39
1-6
Compl
NOV 25 1908
LIBRARY

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

DIRECTOR: INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

SMITHSONIAN INSTITUTION
JUL 12 1926
276079
NATIONAL MUSEUM

JULIO 1908. — ENTREGA I. — TOMO LXV

ÍNDICE

LEOPOLDO LUGONES, La Cacolitia 5

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1908

JUNTA DIRECTIVA

Presidente	Ingeniero **Otto Krause**
Vicepresidente 1°	Doctor **Marcial R. Candiotti**
Vicepresidente 2°	Ingeniero **Vicente Castro**
Secretario de actas	Señor **Enrique Marcó del Pont**
Secretario de correspondencia	Doctor **Martiniano M. Leguizamón**
Tesorero	
Bibliotecario	Arquitecto **Oscar Ranzenhofer**
Vocales	Tenientecoronel ingeniero **Arturo M. Lugones** Ingeniero **Eduardo Volpatti** Doctor **Jorge Magnin** Ingeniero **Francisco Alberdi** Doctor **Cristóbal M. Hicken** Señor **Juan B. Ambrosetti** Ingeniero **Alberto Taiana**
Gerente	Señor **Juan Botto**

REDACTORES

Ingeniero Alberto Schneidewind, doctor Angel Gallardo, ingeniero José S. Corti, ingeniero Eduardo Latzina, doctor Eduardo L. Holmberg, doctor Enrique Herrero Ducloux, ingeniero Jorge Newbery, señor Félix F. Outes, ingeniero Agustín Mercau, ingeniero Mauricio Durrieu, arquitecto Oscar Ranzenhofer, doctor Jacinto T. Raffo, doctor Federico Gandara, ingeniero Ricardo J. Gutiérrez, doctor Martiniano Leguizamón.

Secretarios : Ingeniero Emilio Rebuelto y señor Emilio M. Flores

---

ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales*, que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito á la Dirección, para que ésta á su vez los eleve á la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales*, sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente de dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho á la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente á pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse á la Dirección **Cevallos 269.**

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes	1.00
Por año	12.00
Número atrasado	2.00
— para los socios	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

TOMO LXVI

Segundo semestre de 1908

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1908

By transfer
APR 30 1915

LA CACOLITIA [1]

(ENSAYO SOBRE ANTIESTÉTICA MODERNA)

Á Joaquín V. González.

Si un día de estos alguien viniese á decirnos que existe el proyecto de reproducir el mastodonte en nuestros campos, motejaríamos sin vacilar de absurda semejante pretensión.

Entre las pocas cosas realmente científicas que va á dejarnos el darwinismo, bien que en su carácter de especulación biológico-materialista, fuera más exacto llamarlo « huxleysmo », por relación á su inventor (Huxley) ó « haeckelismo » por referencia á su pontífice— contamos dos leyes fundamentales de la vida: la correlación de crecimiento en los organismos y su adaptación al medio; pues aun cuando ellas hubieran tenido fórmulas más ó menos explícitas desde Aristóteles, sólo la ciencia moderna las ha ratificado incontestablemente (2).

Pero la correlación de las formas es un resultado de la adaptación al medio, ley primordial á cuyo acatamiento queda subordinada, entonces, la adquisición de la estabilidad orgánica. Fuera de estas condiciones, el ser es un monstruo.

(1) Del gr. κακός, malo, desagradable, y λίθος, piedra.

(2) La ley de correlación, pertenece á Cuvier, quien la formuló en su *Discurso sobre las revoluciones del Globo*, escrito, cosa extraña, por encargo de Napoleón para refutar á Lamarck, concordando la geología con la Biblia. El mismo sabio previno contra las exageraciones de su ley, que andando el tiempo habían de proporcionarnos la quimera del *Pitecanthropus erectus*. Caso análogo al de Newton con su *Principia*, en la ley, demasiado generalizada hoy día, de la gravitación universal.

Establezcamos todavía como un postulado, que el monstruo adolece siempre de fealdad, por falta esencial de armonía en sus formas.

Así, la reproducción del mastodonte en nuestro medio, no podría comportar, dado que fuera posible, sino una curiosidad monstruosa y de existencia tan precaria como el extremado artificio necesario al sostén de un sér tan anómalo; quedando aún por preguntar qué objeto tendría la supuesta empresa. No es fealdad lo que nos falta ciertamente; y los animales domésticos deformados por la hibridación ó por la ceba, son ya bastante feos para satisfacer nuestro utilitarismo (1).

La creación de la obra de arte obedece á idénticos principios.

Necesita ser de su tiempo y de su medio, para producir la sensación de belleza en la cual estriba su existencia; pues una obra de arte deja de existir como tal, así que deja de ser admirada.

Entiendo que la idea de alzar sobre nuestras pampas un templo gótico, es empresa tan quimérica como la reprodución de un animal antediluviano; por más que el ábside ya concluído de la basílica de Luján parezca demostrar lo contrario. Esa basílica es el objeto de la presente conferencia, que según veremos al fin, no constituye exclusivamente un proyecto crítico; bien que la importancia atribuída al monumento, bastase para autorizar tal empresa. La transplantación del gótico á nuestras pampas, es ya una singularidad digna de estudio.

I

Todo arte es hijo de un medio determinado, y producto de causas complejas; pero ninguno como la arquitectura obedece tan estrechamente á estos principios, pues ella reune al carácter estético que la

(1) Tales los horribles potros, toros y cerdos que la estética del cheque llama *hermosos* por antonomasia, y que nuestros acaudalados burgueses pasean calles abajo en exhibición de formas por demás naturales; sin perjuicio de protestar contra la «obcenidad» de algún bello mármol al aire libre. En las catedrales de la Edad Media y en la pintura primitiva, iluminada por llamas místicas, iba desnudo lo que debía ir desnudo, sin que los obispos lo protestaran. Lo propio que en los templos del muy desceñido y pagano Renacimiento. En cambio, el diablo fué representado bajo las formas de nuestros *bellos ejemplares* de exposición rural: los sementales monstruosos de cierta «poesía» económico mugiente...

clasifica, el fin utilitario que la determina. La vivienda, origen persistente en toda arquitectura, es un producto del clima y de las costumbres. Toda arquitectura responde esencialmente á la necesidad de construir una vivienda; al paso que en las demás artes plásticas, la pintura y la escultura pueden no obedecer sino al deleite personal y subjetivo que comporta la reproducción de bellas formas.

Hasta en esas artes, el medio y la época no son indiferentes. Pintar como Cimabue ó esculpir como los anónimos del gótico, fuera regresivo intento; y las escuelas de arte que lo han hecho contemporáneamente en apariencia, como los prerrafaelitas ingleses, representan meras aproximaciones nominales, ó simpatías estéticas bajo un concepto general del arte.

Es, con mayor razón, el caso de la arquitectura, tan determinada por las costumbres; y siendo éstas incomparablemente más variables que los cánones estéticos, resultan siempre más concretas también; de donde la arquitectura viene á quedar mucho más subordinada que las otras obras de arte, á los accidentes de lugar y de tiempo.

Para demostrar estos postulados, esnos indispensable definir claramente la época en que el gótico floreció victorioso; determinar cómo se formó; investigar las causas de su decadencia; deducir de todo esto la posibilidad de una restauración. Tarea en la cual invertiremos quizá más espacio que en el mismo tema de la conferencia, pero tambien indispensable antecedente de una buena conclusión. Necesítase á veces tratar una tonelada de piedra ó una carretada de flores para extraer respectivamente un grano de oro ó una gota de esencia, y tal es el trabajo de la crítica; pero ni el artesano ni el escritor determinan por la materia prima la extracción precisa del producto. Proceden á la inversa, tomando cuanto de aquélla es menester para sacar la partícula preciosa ó la gota de perfume, cuya excelencia viene á resumir el ingrediente bruto y el trabajo personal en el precio que los avalora.

El siglo XIII señala el máximo florecimiento del gótico.

Producto este de una civilización original á cuyo éxito venía tendiendo el movimiento cristiano desde el siglo VI, su carácter sintético y sentimental — dos cosas que parecen andar siempre juntas — estriba como vamos á verlo, siquiera sea de paso, en las peculiaridades más salientes de su época.

La arquitectura que es un arte sintético en la plástica, por el necesario concurso que recibe de la pintura y la escultura, parece florecer con preferencia durante los siglos de síntesis. Estos, como es

fácil comprender, bien que semejante clasificación histórica sea poco habitual, señalan la confluencia de ciertas corrientes de ideas en una cuenca que geográficamente es tal ó cual comarca; y no digo conjunto de acontecimientos ó de fenómenos étnicos, pues para mí unos y otros están orientados por las ideas que adoptan ciertos grupos sociales en ciertas épocas. El determinismo materialista quisiera considerarlas siempre como producto de tales grupos; pero lo cierto es que muchas veces éstos las reciben como cuerpos de doctrina sin ninguna afinidad procedente. Así el cristianismo en la barbarie boreal; así las conquistas europeas que lo han propagado en los otros continentes, como la característica por excelencia de una civilización. Esencialmente, ésta no consiste, por otra parte, sino en las ideas, es decir, en lo único que las colectividades humanas tienen de original y de propagable bajo cualesquiera condiciones de lugar y de tiempo: pues las costumbres son un resultado del medio; los sentimientos son comunes á todos los hombres; y el perfeccionamiento material es de suyo cosmopolita, sin que pueda darse como unificadas bajo una misma civilización á la China y á la Francia, porque ambas tengan ferrocarriles y telégrafos. No quedan sino las ideas como característica de tal ó cual civilización.

Ahora bien, parece que en la blanca ó greco-latina á la cual pertenecen Europa y América, sino toda la raza aria, las centurias sintéticas fueran el coronamiento de septenas de siglos; ó en otros términos, que cada siete siglos se produjera una síntesis histórica cuya duración señalaría también una gran dicha humana, manifiesta en lo perfecto del equilibrio social, en lo completo de la filosofía, en el florecimiento intelectual y hasta en la mayor riqueza, que ayuda á la quietud; dicha humana cuyo logro supremo consiste en la adquisición de la paz espiritual.

Ya hablaremos luego, detalladamente, del siglo XIII; pero observemos entre tanto, que el VI, siete siglos atrás, fué una época de síntesis.

La unidad cristiana de Europa, quedó consumada con el establecimiento de los visigodos en España. Renovóse por medio de los ostrogodos, con Teodorico, el primado occidental de Italia, que daba al cristianismo vencedor el mismo centro del mundo pagano y el prestigio resultante de ello. Llegó el esplendor bizantino á su apogeo con Justiniano, para de allí á poco decaer incesantemente hasta la fundación de la monarquía macedonia tres siglos después. Quedó constituído el reino de los francos, al cual puso heroico remate Clo-

doveo en los primeros años de la mencionada centuria. Y aunque el paganismo perduraba, tan vigoroso aun, que en el siglo siguiente San Eloy prohibía á sus feligreses la invocación de Júpiter, Plutón, Neptuno, Diana y Minerva (1) dos hechos significativos acentúan el carácter sintético de aquella época: la fundación de la potestad papal por Gregorio I, y del monacado occidental con la famosa abadía del Monte Cassino.

El mundo musulmán congregaba por otra parte las tribus cuya unificadora doctrina iba á formular Mahoma en los primeros años del siglo siguiente; pero cuyo movimiento predecesor, verdadero origen del futuro triple califato en que la media luna iba á dividirse con la cruz el dominio espiritual de la raza blanca, pertenece principalmente al siglo VI.

Dos enciclopedias caracterizan esta centuria: las Pandectas que señalan la plena madurez de las instituciones romanas, y las obras de San Isidoro de Sevilla, el organizador de la iglesia española; obras que en el siglo XIII, por significativa vinculación, debían inspirar el *Speculum* congénere de Vincent de Beauvais. Boecio, otro precursor, introduce las cifras arábigas y la aritmética de posición; y la abundancia de oro que produce en Bizancio las maravillas fantásticas de la corte donde brillaba Teodora, engendra en el occidente la orfebrería también casi legendaria de San Eloy y las primeras creaciones de la escuela de Limoges, remotas fuentes del arte gótico según se verá luego.

Siete centurias antes, ó sea en la primera a. c., basta decir que encontramos la fundación del imperio romano y el período evidentemente sintético del siglo de Augusto (2) para darnos cuenta de que el ciclo se repite. La paz romana que culminaría en el reinado de Trajano, una de las más nobles y altas figuras de la historia, comienza á hacer entonces la felicidad del mundo; y el cristianismo queda constituído en doctrina universal por el genio de Pablo, al tomar como vehículo el verbo griego que había de darle su expansión ecu-

(1) Todavía en el siglo XII, Pedro Comestor, parafraseando las escrituras en su *Historia Scholastica*, creía que los gigantes del capítulo VI del Génesis, eran de la misma especie que Encelado y Briareo. Los daneses volvieron al paganismo por muchos años á fines del siglo X.

(2) Fuera, naturalmente, pueril, la limitación estricta de estos ciclos al accidente ordinal de la centuria que los califica. En los acontecimientos humanos cuyo conjunto forma la historia, son imposibles las circunscripciones matemáticas.

ménica, ganando su primera decisiva batalla en el mismo areópago de Atenas (1).

Poco sabemos á la verdad sobre los sucesos habidos siete siglos antes de este último; pero la formación de las ciudades helénicas que caracterizarían á la segunda civilización griega ó post-troyana, como un movimiento principalmente urbano, ó helenismo propiamente dicho, tuvo lugar entonces; siendo ese carácter lo que la hizo específicamente superior entre la dispersión pastoril, y de consiguiente nómade, de las razas indo-europeas.

Los libros de Hesiodo son la enciclopedia correspondiente y contemporánea de suceso tan transcendental; pues nada menos se necesitaba que la organización de una nueva teogonia para conformar debidamente el espíritu de aquella nueva civilización, cuya sede al declararse excéntrica del Egipto, inauguraba para los veintiocho siglos que van corridos hasta hoy, la supremacia universal de Europa. Esos cuantos burgos helenos llevaban en germen á Roma y á Londres, á Bizancio y á París, á Venecia y á Nueva York.

Imposible calcular si este siglo continuará la regla; pero es un hecho que la edad contemporánea, iniciada con la Revolución como un nuevo ciclo, es por definición transitiva. Depende para que su significado concluya, de que desaparezcan los contemporáneos de la Revolución.

Vendrá, entonces, si, como todo lo indica, la sociedad se organiza de otro modo, lo que podría llamarse la Edad Social: una nueva y fugaz era de dicha humana. El mundo, como en las centurias que he llamado sintéticas, muévese unánime hacia un fin, lo que es ya un indicio; tiempo no ha de faltar, seguramente, pues la aceleración de los ciclos es una consecuencia del progreso, y una década basta para descomponer una sociedad cuando su ideal ha muerto (2). El de la nuestra, que es la obediencia, ya no existe; y en cuanto á la dicha por alcanzarse, bastarían veinte años de comunismo: tal se halla de adelantado y es de inminente el desenlace. Después la humanidad continuará su jornada como el transeunte de la Selva Obscura, cuya visión infalible, por lo mismo que era genial, comprendió á despecho de las antagónicas situaciones teológicas — salvación ó condenación—

(1) San Dionisio el areopagita, fué el primer teólogo cristiano; y sus libros *De la jerarquía celeste* y *De los nombres divinos*, contienen esencialmente toda la teología fundamental.

(2) Recuérdese á la Inglaterra republicana y á la Francia revolucionaria.

que el Paraíso no es accesible sino por el camino del Purgatorio y del Infierno (1).

Pero lleguemos á la época en que floreció el gótico.

El siglo XIII es una cima de la historia; y en cuanto pueden caber comparaciones de edades tan desemejantes, creo que como el XIX, y con mayor fundamento quizá, merece también el nombre de «siglo de las luces». Lleva de ventaja á aquél la conquista de una gran felicidad para la Europa; quizá la más completa que, con la paz romana y el primer siglo del califato abasida, haya disfrutado jamás la humanidad blanca (2).

Desde fines del siglo X, grandes calamidades habían azotado la Europa. Pestes y hambres que llevaron hasta el canibalismo á los famélicos; vandalaje nunca visto; disolución social que empezaba atentando contra las fuentes mismas de la vida en una epidemia de infanticidios y abortos; pues el malthusianismo no tiene de moderno sino el nombre (3). Junto con esto la Iglesia, que era la institución central, habíase depravado hasta lo hondo. Roma vió instalarse en San Juan de Letrán el harén de un disoluto joven de diez y ocho años que hacía libaciones á los dioses como un pagano y era, no obstante, el papa Juan XII (956-964). Mucho peor que él todavía fué Benito IX electo sumo pontífice á los doce años, cuando acababan de pasar los terrores del Año Mil (1033-1048) que el otro había precedido tan de cerca. Pero todo aquello no fué sino el hervidero del crisol que debía producir los esplendores del siglo XIII.

La paz espiritual que es base de toda dicha humana, y que precede necesariamente á la física por lo menos en los pueblos *(corpore sano per mens sana)*, tiene profundas repercuciones sociales. El equilibrio de las ideas, que es intelectualmente su fórmula, precede á la estabilidad social.

(1) No necesito agregar que esto no tiene pretensiones de profecía; pero tampoco accedo á que se le llame vana quimera. En 1788, nadie calculaba en Francia el 14 de julio, como en 1809 nadie presagiaba aquí el 25 de Mayo. En su Sátira II (lib. I), Horacio ha dicho de los necios: *Dum vitant stulti vitia, in centraria currunt...*

(2) Aprovecho la oportunidad para sincerarme de varias declamaciones adolescentes contra la pretendida barbarie de la Edad Media, como si ésta no hubiera abarcado sino los siglos IX y X. La credulidad sectaria es casi tan mala como la mentira.

(3) Aristóteles en su *Política*, libro IV, capítulo XIV, recomienda el infanticidio de los niños deformes, y el aborto para limitar los nacimientos.

¿Cómo se estableció ese equilibrio durante el siglo XIII?

Por la conciliación en una síntesis autoritaria, del espíritu militar que había animado á la civilización griega, con el espíritu religioso de la civilización semita.

Tal conciliación habíase operado á través de Roma, poderosamente colaborada por la barbarie septentrional, segun era preciso, dado el antagonismo de las dos civilizaciones originarias. Para tomar por vehículo el verbo griego, sin el cual la doctrina cristiana nunca habríase vinculado al progreso lógico de la civilización europea, la teocracia semita necesitó plegarse al militarismo latino de directa procedencia helénica, no obstante haber sido uno de sus fundamentos la reacción contra él; pero al paso que esta concesión, á la cual debió el verse luego convertida en religión de Estado (1) le daba la comunicación del verbo griego, infundió también al helenismo su poderosa unidad metafísica, fuente de proselitismo internacional como toda creencia monoteista, pues el dios único que es la generalización del concepto divino para todos los hombres, excluye naturalmente los númenes regionales del politeísmo.

Este, nacional ante todo, necesita, si ha de universalizarse, dividirse hasta la disolución, creando númenes locales para cada comarca en la ampliación de su propia naturaleza; y tal pasó con los millares de divinidades paganas. Pero el monoteísmo, sin la conquista que lo propague, degenera en contemplación puramente subjetiva y personal, como el cristianismo de Oriente con los solitarios de la Tebaida. La conciliación de ambos, fué lo que produjo el equilibrio del siglo XIII; y vale la pena observar que hasta entonces, la política entera del Occidente consistió en su pugna ó trabajo para arribar á tal fin.

Bizancio, del propio modo que el califato, llegó casi inmediatamente á una solución lógica, concentrando las dos tendencias en una sola persona, ó sea prorrogando el Imperio Romano; pero este acomodo demasiado estrecho, vale decir retrotraído al origen defectuoso, pues-

(1) Todavía en el siglo IV, Roma hacía los sacrificios paganos á costa del pueblo, como ritos nacionales, y el emperador que era á la vez el Sumo Pontífice, consagraba su ofrenda en nombre de todo el género humano. En esta parte tan principal de su significado ecuménico, el Papado tuvo poco que innovar. La sociedad futura surgió de esa compenetración; y Ausonio con sus versos á la vez paganos y religiosos, místicos y libertinos, fué el poeta y el símbolo más característicos de la época.

to que otra vez subordinaba la cuestión el nacionalismo (1) haciendo del emperador-pontífice una entidad forzosamente local, cerró pronto el ciclo de ambos imperios, y ocasionó su decadencia en breve plazo. La separación de los dos poderes, salvó de un fracaso sincrónico á la civilización europea.

Claro es que las costumbres, la moral, los conceptos de sociedad y de patria, obedecían á la orientación de semejantes ideas fundamentales.

Ante el dominio de la preocupación espiritual, el patriotismo que es hoy lo primero, resultaba, entonces, secundario.

Muy citado es el caso del Cid (aunque del siglo XI puede servir de ejemplo, pues salvo detalles, lo mismo sucedió en los dos siguientes), del Cid, el héroe nacional por excelencia, que se pasó á los moros por un disgusto con el rey cristiano. Hay, en la misma historia, hasta el caso de un hijo de Ramiro I de Aragón, que hizo lo propio. Poblaciones enteras lo imitaban. El patriciado veneciano proporcionaba armas y pertrechos, sin mengua ninguna, á los árabes; es decir, á los peores enemigos de la cristiandad. El vasto movimiento militar de las cruzadas, fué religioso, no patriótico.

Por otra parte, nada más distante de nuestro concepto nacional que el feudalismo organizado entonces con su máximo poder, y como una consecuencia del cristianismo, según lo prueba el hecho de haberse llegado á igual consecuencia en Europa y en el imperio griego: dos regiones tan distintas, que su organización social lo habría sido también, de no obedecer sino al determinismo de sus condiciones materiales (2).

La buena fe de los contratos, que nuestra civilización comercial ha vuelto sagrada, tampoco tenía entonces la misma fuerza. El honor se regulaba por el coraje que era la principal virtud, siendo la más necesaria.

Cabe citar nuevamente al Cid, que es un dechado, en su famoso empréstito á los judíos (3) Raquel y Vidas, lo propio que la diploma-

(1) Este es el verdadero origen de la triple separación del califato.

(2) El estado de civilización de ambas regiones era bien distinto, según luego se verá. El imperio bizantino había alcanzado su apogeo á fines del siglo X y comienzos del siguiente; mientras esto sólo pasó con la Europa del siglo XIII, cuando aquél decaía ya; pero el feudalismo fué sincrónico en ambos.

(3) Romance LIII. Verdad es que luego pagó noblements su deuda (LXIV) y que en su testamento recompensó la buena fe de los prestamistas (XCVII). El Romancero es uno de los más preciosos documentos medioevales, por lo que respec-

cia del papa Inocencio III en la cruzada contra los cátaros: pero también es verdad que la iglesia consideraba entonces el interés como una ganancia ilícita. Nada menos que todo un maestro del Temple decía á don Jaime el Conquistador, como éste hallase demasiado cara su fianza á trueque de confirmar los privilegios de la orden:

— Qué diablo! prometedlo ahora, y luego no lo cumplais.

Á lo que el rey, sin darse de ningún modo por ofendido como ahora sucedería, contestaba:

— No me parece mal la idea; pero no es lo mismo ser rey, que maestro del Hospital (1).

El mismo monarca aconsejaba una vez á sus nobles que simularan acceder á sus pedidos de contribución, para que los otros órdenes siguieran su ejemplo: casos elocuentes, por referirse á la testa coronada quizá más eminente de aquella época.

Al positivismo romano, que impera hoy de nuevo, la Edad Media oponía la libertad moral; y verdaderamente hay un abismo entre el *voluntas etiam coacta voluntas est,* y el principio medioeval de que la promesa arrancada por la fuerza, no obliga ante Dios. Que esto degenerara andando el tiempo, en la reserva mental del casuismo, nada quita á su primitiva dignidad.

Las mismas ideas del honor privado no eran idénticas á las nuestras.

Inocencio III, en una de sus primeras encíclicas, recomendaba á los cristianos solteros y caritativos, que se casaran con prostitutas para redimirlas. Aquella obra de caridad estaba de tal modo en las costumbres, que el papa apenas la argumenta, limitándose casi á enunciarla (2).

Es que entonces la caridad y la fe regían la moral teórica y práctica, que ahora se guía por la respetabilidad, ó sea el concepto que los demás tienen de uno; y así aquel mismo pontífice no había vacilado en poner á la misericordia sobre la misma justicia: *Misericordia*

ta á las costumbres é ideas. Algunos de los romances citados (*Romancero selecto,* edición común) son tenidos por modernos; pero confrontando su espíritu con el de otros documentos de la época, resulta bien medioeval. El paladín era ilógico, porque era apasionado.

(1) Crónica de don Jaime el Conquistador (cap. 128). El incidente en cuestión, es un episodio del sitio de Burriana.

(2) El Cid (romance LXXVI) hace atraer con su hija doña Urraca, que se atavía para ello y se deja enamorar cumplidamente á un moro de Valencia cuya persecución emprende sorprendiéndole en el coloquio.

superexaltatur judicio. Tal espíritu llevaba consigo, como es natural, una tolerancia que nunca soñaría siquiera el papado actual en la petrificación de su dogma ya muerto; y así, mientras la iglesia consideraba como impedimento canónico para el matrimonio cualquier grado de parentesco, el ya citado papa Inocencio llegó hasta autorizar la poligamia de los musulmanes recién convertidos.

La caridad, es decir, la mayor de las virtudes teologales según San Pablo *(major est Charitas)* vincula toda la moral de la Edad Media con el sentimentalismo. Entonces se procedía por inspiración, como ahora por raciocinio; y los desvalidos, los desheredados, tenían á honra llamarse «la santa plebe de Dios». Entre las mayores empresas del Cid, á quien citaré por última vez, está su aventura con el leproso que compartió su mesa y su cama (romance XIII); rasgo de heroísmo casi insuperable, dado el pavor que entonces inspiraba el horroroso mal, y ciertamente digno de que el apestado se transformara en San Lázaro como sucedió por digno coronamiento de caridad tan heróica (1).

Todo aquello había erigido la obediencia en el primero de los fundamentos sociales. San Cristóbal la realzaba con su encantadora leyenda de mocetón simple y gigantesco. Los artistas admirables que nos han dejado maravillas como la sillería de Amiens, no pasaban de la condición de artesanos; pero como procedían de acuerdo con el ideal común á su aspiración y á sus costumbres, produjeron obras maestras sin preocuparse de ello.

Á semejante estado moral correspondía un concepto de verdad, que poseyendo desde luego dogmas absolutos como premisas, reducíase á creaciones de lógica imaginativa. Esto lo asemejaba, como se ve, á la operación fundamental de la poesía, redondeando el carácter sentimental de la época.

Era precisamente lo contrario del realismo racionalista ó positivismo, que Leonardo formularía como la expresión sintética del Renacimiento, y que Descartes procuraría infructuosamente reconciliar con el anterior, bajo un criterio de evidencia matemática.

No sé, de cierto, cuál será preferible, pues cada vez más me inclino á creer que la verdad de cada época no es sino la expresión de sus sentimientos, ó en otros términos, la apreciación actual de su simpatía característica (2); pero adviértase que á ese principio, base

(1) Es de lo más curioso esta atribución al Cid de la leyenda de San Julián el Hospitalario. ¿Cuál será, realmente, la antecesora?

(2) Idea que no es esta la oportunidad de desarrollar. No sé si lo haré algún

de toda la filosofía moderna, correspondió en simultaneidad significativa la moral jesuítica, con su máxima fundamental causante ya del oprobio de Eurípides: « la lengua ha jurado, pero el corazón no ».

Créese comunmente que aquéllo perjudicaba al desarrollo de la ciencia, dimanando de esta idea previa muchas inexactitudes y omisiones de los escritores sectarios: tan cierto es que, en el bien como en el mal, todo está determinado por las ideas; pero nunca estuvo la ciencia tan honrada ni bien representada. Basta considerar que aquel fué el siglo de Rogerio Bacon, de Raimundo Lulio, nada inferiores ciertamente á nuestros modernos Tyndall y Berthelot; el siglo de don Alfonso el Sabio, tan respetuoso con la ciencia de la cual era eminente cultor, que otorgó el título de conde á todo profesor con veinte años de cátedra. En sólo ese siglo, nacieron ocho de las primeras universidades de Europa (1) y muchas de las más altas enciclopedias que enorgullecen á la humanidad cristiana en la filosofía, la poesía y la legislación: la *Summa Teologica,* la *Divina Comedia,* los *Nibelungos* ó Iliada germánica (2) la *Leyenda Dorada,* las *Decretales* de Gregorio IX y Bonifacio VIII, el *Privilegium Generale* ó fueros de Aragón, la Magna Carta y las Constituciones de las repúblicas italianas.

Pocos siglos tan ricos en letras. Á los nombres ya citados puede agregarse, contando solo entre los mayores, San Buenaventura, Alberto el Grande, Celano el autor del *Dies Irae,* Alain de Lisle, Jacopone de Todi el autor del *Stabat Mater,* inmortalizado por la poesía y exaltado por el martirio que le impusiera Bonifacio VIII...

Vincent de Beauvais, á quien su erudición inmensa valió el apodo de *librorum helluo,* devorador de libros, resume en su *Speculum Majus* toda la ciencia de su tiempo; siendo de hacer notar á propósito de esta obra, que los comentaristas y escritores medioevales repítense constantemente, lo cual prueba una unidad de ideas conservada durante siete siglos, así como la estabilidad del sistema en que se fundaba.

Es aquél un siglo de arte. La arquitectura gótica, según queda dicho, llegó en él á su apogeo, alzando sus joyas supremas:

dia; pero sólo ella puede conciliar, á mi entender, la ética con la estética y con la ciencia.

(1) Roma, Nápoles, Padua, Parma, Salamanca, Valencia, Oxford y Cambridge.

(2) Algunos atribúyenla al siglo anterior; pero en todo caso, pertenece á su fin.

la Sainte Chapelle, Santa María del Fiore, el cementerio de Pisa, la basílica de Chartres, prototipo de todos los edificios religiosos de la Europa central; la catedral de Amiens, tan justamente llamada por Viollet-le-Duc el Partenón de la arquitectura francesa. Semejantes construcciones que forman cada cual un núcleo de sistemas artísticos, dan en este punto al menos, una superioridad incuestionable al siglo XIII sobre el XIX.

Más adelante mencionaré su escultura; que en cuanto á la pintura me bastará mencionar al Giotto, cuyo campanile es, por otra parte, una joya primordial de la arquitectura; y los primitivos flamencos é italianos, con su dolorida rudeza mística que viene á ser la calidad bruta de lo sublime.

Siglo del santo más extraordinario que haya producido el cristianismo de occidente: Francisco de Asis, el místico por excelencia del siglo XIII, todo caridad y poesía; también el iniciador genial de la reforma democrática de la Iglesia, que preludia sin saberlo ni quererlo las herejías del siglo inmediato, precisamente por no haber permanecido limitada á la orden de su autor.

Período de grandes papas: Inocencio III, Gregorio IX, Bonifacio VIII. Tiempo de grandes reyes: San Luis, Rodolfo de Hapsburgo, Jaime el Conquistador, Alfonso el Sabio. Época de empresas enormes y de éxitos extraordinarios: el triunfo del papado sobre el imperio; el de Venecia y su colonización, mano á mano con la genovesa; el esplendor de la casa de Suabia; la restauración de la unidad latina con la invasión del imperio griego por los cruzados, que pareció enmendar durante un momento el error separatista de Diocleciano (1).

El mundo oriental vió levantarse y crecer como por arte de siniesra magia, aquella horda tártara de Gengis Kan, que en menos de ochenta años fundara á filo de acero el imperio más vasto de la tierra; conquistando, lo que es más sorprendente aún, por medio de mansa filosofía aquella barbarie á la tolerancia de las ideas, bajo forma tal, que nunca fué el cristianismo, por ejemplo, tan respetado en una potencia hereje (2). El mundo entero, como se ve, quedó modificado en aquel siglo extraordinario.

(1) Sabido es que Diocleciano consumó la separación del Imperio en las dos sedes de Oriente y Occidente, instituyendo la famosa tetrarquía ó gobierno simultáneo de cuatro emperadores.

(2) El Oriente había dado siempre ejemplos análogos. El año 1000, en plena guerra con los cristianos, un miembro de esta religión fué nombrado visir por

La poderosa síntesis autoritaria que dió paz espiritual y dicha á la Europa, tampoco fué incompatible con la libertad, pues ésta no depende substancialmente de las instituciones ni de la economía política, sino de la satisfacción del espíritu.

Fué entonces cuando quedó convertido en cuerpo de doctrina jurídica y de constitución tal como entendemos esto hoy día, el famoso *Privilegium Generale Aragonum*, ó Magna Carta de las libertades españolas, mucho más adelantada que su contemporánea inglesa. Allí quedó consagrado el *habeas corpus* en el precioso fuero de la «manifestación», y la libertad bajo fianza: instituciones que bastan por sí solas para caracterizar aquel código, quizá la obra más grande del reinado de don Jaime II el Justo (1).

Ello venía de lejos, pues ya el cuarto concilio de Toledo había instituído como fórmula para el rey, la muy republicana de *rex eris si recte feceris*. No es necesario, en verdad, apelar al fantástico «Nos que valemos cada uno tanto como vos», etc., para que resulte completa la grandeza de aquella libertad (2).

Por lo demás, es conocida la fórmula de coronarse los reyes aragoneses, manifestando que no tomaban la corona de la iglesia ni por ella, ni contra ella; declaración lanzada por don Pedro III (1182) y que continuaron formulando Alfonso III, Jaime II, etc.

El clericalismo con su cortejo de ceremonias humillantes como el *pastecum* ó bofetada de la confirmación, no es de la época. Empieza en el siglo siguiente, cuando las herejías debilitan á la iglesia.

Pueblos y gobiernos sabían contener entonces con honrada altivez

el califa del Cairo Al-Hakem, de quien era el mejor amigo. Omar había dividido en dos la iglesia de San Juan de Damasco, distribuyéndola entre cristianos y musulmanes. En la batalla de Stilo (en Calabria, cerca de la antigua Crotona y del Cabo de las Columnas; pues *stulos* en griego significa columna), un judío salvó la vida al emperador Oton II, cediéndole su caballo en la fuga. (13 de julio de 982.)

(1) Y eso que durante él tuvieron lugar la epopeya de los almogávares con Roger de Flor y la de Roger de Lauria en el mar. Lo que no impidió que en sus treinta años de gobierno el poderoso monarca celebrara ocho parlamentos ó cortes. tan libres como las que obtuvieron el *Privilegium* definitivo (3 octubre 1283). Consiguieron además que no hubiera inquisición; que no se persiguiera á nadie sin orden de juez; que la justicia fuera gratuita, etc.; más algunos privilegios oligárquicos y aristocráticos, que poco amenguan la grandeza del conjunto.

(2) Francisco Holtzman en su *Franco Gallia*, fué el autor de esta invención que Argensola (B. L.) descalificó en sus Anales de Aragón, 1630; pero nada hay tan durable como las novelas históricas.

los avances de Roma; y así, aunque don Pedro el Católico hubiera dejado su reino de Aragón en feudo al Papa, ni su hijo don Jaime el Conquistador ni sus nobles reconocieron tal mandato. Los súbditos seguían respetando el juramento de fidelidad, cuando Roma lo levantaba por causas políticas. Los Justicias de Aragón podían anular mediante el Placet bulas pontificias; y por último es de notar, que las « Partidas » no fundan la inmunidad eclesiástica en el derecho divino sino en la concesión de los monarcas por respeto hacia la iglesia (1).

Otro de los focos que daban entonces luz al mundo, Venecia, procedía igualmente; y Ruskin ha reivindicado en honor de sus instituciones, el principio moderno de que las cárceles son para seguridad y no para tormento de los presos, no obstante la fantástica leyenda de los « Plomos ». Debo asimismo advertir que las esculturas del Palacio Ducal, son, como en símbolo de potestad civil, absolutamente laicas.

Todo esto en cuanto se refiere el laicismo legal, para no citar los excesos de Anagni ni las turbulencias de la demagogia florentina. Desórdenes comunes á todos los tiempos, y que por lo tanto, nada prueban.

Así la ciencia, el arte, la libertad, la riqueza fundados en la paz espiritual, habían engendrado un bienestar profundo, sin el cual por contra parte, habría sido imposible tal florecimiento artístico. Las Cortes de Amor, institución civilizadora y bella entre todas, datan de entonces, haciendo extensivos al talento los privilegios de la nobleza, y robusteciendo el equilibrio social que sólo es grato cuando las instituciones fundamentales reunen el encanto á la utilidad.

El culto á la mujer y la guerra resumían estas dos condiciones (2).

(1) El arte contemporáneo manifiesta igualmente esta libertad espiritual. Para citar un ejemplo entre mil, recordaré el bajo relieve que corona la puerta de la catedral de Rouen, en la *Cour des Libraires*, y que representa el juicio final. El grupo de los condenados, compuesto por trece figuras cuyos rostros son visibles, está formado, salvo tres, de frailes entre los cuales hay un obispo. No son raros en los capiteles, chivos y demonios con cabezas de monje. El simpático y aventurero Fra Filipo Lippi, tuvo, como se ve, bien místicos antecesores.

(2) Una anécdota que puede multiplicarse abundantemente: Sitiaban á Toledo los almorávides en ausencia del emperador don Alonso VII, cuando la emperatriz mandó á quejárseles de que así atacaran á una señora en ausencia de su marido. Enviáronle ellos á decir que deseaban verla para saludarla. Compareció con gran cortejo, y sentada por dignidad sobre los muros del alcázar. Entonces los galantes sarracenos, después de saludarla y victorearla cumplidamente, levantaron el sitio.

Inspirábase el primero con toda evidencia en la devoción de la virgen, que es el vergel místico y social de la Edad Media; la más rica fuente de su poesía y de su arte.

Las loas virginales empezadas por los secuenciarios, uno de cuyos iniciadores fuera Godeschalk en el siglo XI, producen en el mismo género la *Salve Regina* de Hermanus Contractus; y en los himnos antecesores de las letanías, el *De Laudibus Virginis* de San Bernardo; las letanías de la virgen, tan numerosas cuanto amables; el *Ave Maris Stella;* el *Salterium B. M. V.*, de San Buenaventura, ó sea el más alto tributo de la siempre tierna poesía franciscana; todo el vasto ciclo anónimo de la Virgen que aun florece en los libros de misa de la Europa central; y por último el ya citado *Stabat* de Jacopone.

El arte construye bajo la advocación de la Virgen sus más hermosas basílicas; enciende sus más luminosas vidrieras; pule sus mejores mármoles; empapa en los minios (1) y oros más brillantes sus pinceles. Las transformaciones del prototipo virginal que lo inspira, son la mejor clave para estudiar sus fases de crecimiento y decadencia, así como en la arquitectura propiamente dicha, lo es la rosa, también dedicada á María: *Rosa mística.*

La Virgen Dolorosa, todavía paralizada en el dogmatismo del canon bizantino, pero llena de noble idealismo, domina el siglo XII. La Gloriosa ó reina dulce y altísima — *domus aurea* — es la del siglo XIII. Por ultimo, la amable decadencia del XIV, está representada por la Virgen Madre, tronco de las carnales é inferiores maternidades del Renacimiento, y cuyo candor anticipa á la vez la sonrisa de la Gioconda.

Tal era la parte de encanto que disfrutaba aquella sociedad. La útil, representada por la guerra, había creado, es cierto, los privilegios que hoy vuelven odiosa á la nobleza, pero que eran entonces justa compensación hacia quienes con riesgo de sus vidas aseguraban la tranquilidad del labrador y del artesano. Hoy son aborrecibles, porque han degenerado en abuso al faltarles el esfuerzo compensador; entonces parecía y era bien natural que la contribución de sangre eximiera del tributo pecuniario, así como que el juego de la vida en la guerra diese derecho al botín. Aquello era más rapaz, pero más lógico y más noble que nuestra moral de la matanza; y no sólo como elemento estético, sino como dignidad bélica, era por cierto superior

(1) De donde procede la «miniatura» que engendra el arte pictórico posterior, componiendo un género característico de aquella época.

la mesnada (ó sea el servicio militar *mensual* prestado al rey por nobles y caballeros, de donde deriva aquel vocablo) al ejército mercenario y permanente creado por la paz de Westfalia. La nobleza era, por otra parte, accesible al valor; no estaba separada del pueblo, como ahora, por un abismo insalvable; y el juego de las armas, bien que preferido, en atención al mayor espíritu presupuesto en quien lo adoptaba, no era superior como trabajo á la labor del obrero; pues constituía á su vez la ocupación manual de la nobleza. Esta vinculábase por ella con el pueblo, en vez de separarse. El paladín nada tenía de anómalo ni de disparatado aún en sus más exageradas empresas. Haraldo, héroe escandinavo inmortalizado por las *Sagas*, era hijo del rey noruego San Olaf, y habiéndose enamorado de una princesa rusa, el *tzar* su padre le exigió que se ilustrara con las hazañas de práctica para concedérsela. Marchó el héroe á Bizancio en busca de las aventuras; y como jefe de la guardia *vaering* luchó diez años en Oriente al servicio del emperador, realizando proezas admirables desde en Sicilia contra los árabes, hasta en la Bulgaria sublevada. Vuelto á su país, compartió el trono durante veinte años con su hermano Magnus el Bueno, y murió batallando en Inglaterra en 1046. Hoy se hace viajar á los principes en cómodos yates y rápidos trenes para instruirlos. Ya puede suponerse qué experiencia de la vida y qué condiciones de gobierno adquirirían con semejante método los de entonces. Parece que aquello resultaba más *práctico* en realidad, no difiriendo sino por la ocupación elegida, que era la guerra como queda dicho.

Pues no debe creerse que la paz hizo de aquel siglo un lecho de rosas. Apenas hay otro más guerrero, sin que esto impida su dicha; pues la misma guerra aborrecida de las madres, como dice Horacio (Od. I, *...bellaque matribus detestata*) no es ciertamente el mayor daño social. Queda ya visto, por otra parte, que la síntesis medioeval era militar y religiosa.

Ni faltaron atroces bandidos, como Carlos de Anjou y Simon de Monfort. Ni guerras tremendas como la de Cien Años, que debía alterar tan profundamente la sociedad medioeval, y que había empezado medio siglo antes; como la de la Unión aragonesa igualmente secular. Ni sangrientos episodios como las Vísperas Sicilianas y la persecución de los cátaros en quienes la iglesia sentía revivir la indomable anarquía maniquea á la vez que el viejo comunismo carpocraciano. Aquella cruzada fué por otra parte un negocio pontificio que preludiaba la eliminación de los Templarios, y este es su lado an-

tipático; pues en cuanto á la persecución, basta ver la que hoy se lleva á cabo contra los anarquistas, por análogas razones, para no exigir mayores luces á los papas del siglo XIII.

De allí nacieron, por otra parte, las herejías, que turbando aquella breve felicidad, iniciarían en el siglo siguiente (1) la disolución de la síntesis autoritaria á cuyo final asistimos; siendo particular que á ello contribuyera sin sospecharlo, según queda dicho, el mismo santo de Asis, cuya reforma tan ortodoja como se quiera, atentaba contra la estabilidad dogmática, puesto que difería. Desde su punto de vista, los jesuítas son lógicos en su malquerencia franciscana.

El siglo que estudiamos, manifestó aún su fuerza expansiva con cinco cruzadas, para no volver sobre las campañas de los almogávares que tanta gloria habían de echar sobre aquella *avara povertá di Catalogna* según la expresión dantesca, tan apropiada por cierto á la empresa de semejantes paladines (2).

Los legendarios viajes de Marco Polo, cierran por último el siglo con un postrer rasgo de épicas aventuras.

En aquella edad de síntesis, el símbolo que lo es en forma superior para la mente, constituyó el lenguaje oficial del arte. Así como ahora impera el realismo, el simbolismo predominaba entonces; y del propio modo que las imágenes de la Virgen fueron caracterizando los períodos del arte religioso, la figura del Cristo presidió á la evolución del simbolismo.

Pasados los tiempos de persecución, durante los cuales el pez y el cordero disimulaban geroglíficamente el dogma comprometedor, vinieron las representaciones personales del Cristo (3) que el arte de las catacumbas había anticipado á decir verdad, así no se atreviera á exhibirlo crucificado por considerar esto poco respetuoso. Fué la época en que predominaron las ideas gnósticas, cuyo triunfo habría hecho de la crucifixión un misterio simbólico en vez de la escena histórica que reconoce la iglesia. Posteriormente, el arte romano pondrá ya á Jesús en el crucifijo, pero incrustado éste de joyas y erguido aquel en su gloria real. Sólo en el siglo XIII, aparecerá el Cristo mártir que exigió el sentimentalismo de la época. Del parco

(1) Siglo de heresiarcas. Basta recordar á Wiclef, Arnaldo de Villanueva, Juan de Hus y Jerónimo de Praga.

(2) Paradiso, VIII.

(3) Recién en 692, el concilio Quinixesto de Constantinopla prohibió la alegoria del cordero.

simbolismo de las catacumbas que era precautorio y cuya clave constituía ya una iniciación (1) pasábase á la síntesis simbólica suscitada por la misma escritura; pues siendo el monoteísmo una abstracción, claro está que no pueda expresarse sino por símbolos. Estos habían llegado á ser como la gramática de la liturgia y del arte, empezando con las interpretaciones ceremoniales de Amalarius en el siglo IX, para llega en el XIII al estupendo *Racional* de Guillermo Durand.

Considerado el mundo como un símbolo á su vez, el arte representaba sólo á aquella de las tres personas divinas por la cual fuera creado, es decir al Hijo; por esto el Padre, en quien sólo está la idea del mundo, ó el mundo *in principio*, no figura representado en el arte eclesiástico. Cristo resume la divinidad visible en las catedrales. No obstante, el Antiguo Testamento inspira la escultura y la vidriería con cuadros que el siglo XIII convierte en verdaderas narraciones. De ahí nace, por otra parte, el drama litúrgico ó autosacramental, tan luego como viene la idea de hacer recitar por personajes vivos, las palabras inscriptas en la banderola que acompañaba á los simbólicos. Un libro famoso inspiraba á aquellos artistas, y de consiguiente á los dramaturgos que los sucedieron: el sermón *Contra Judeos, Paganos y Arianos* atribuído á San Agustín, cuyo texto simbólico por excelencia, consiste en un desfile de profetas que van recitando un versículo de sus obras relativo á la divinidad de Cristo; moda bizantina de la cual hablaremos luego, y que es, por cierto, su contemporánea.

Otro rasgo característico del simbolismo en cuestión, y cuyo origen se ignora, es que los Cristos del siglo XII tienen los pies separados, llevando en consecuencia cuatro clavos, mientras los del XIII no tienen sino tres; detalle que para mi ver estriba en que la imagen volvíase cada vez más simbólica, abandonando el detalle realista.

En suma, el arte entero era simbólico, sobre todo para el cristianismo de Oriente donde las ideas gnósticas de los alejandrinos dejaron más honda huella, como debía necesariamente suceder, siendo el

(1) Así llamaban los Padres á las actuales ceremonias del culto; siendo muy interesante lo que, á este respecto, escribe San Dionisio sobre la misa y la eucaristía. (*De la Jerarquía Eclesiástica*, cap. III, 2ª parte). Antes había hablado de los «oráculos» cristianos (Id., cap. II, 3ª parte); y el capítulo VI está consagrado enteramente á los «iniciados». Para los gnósticos todo era simbolismo metafísico, empezando con Adam que resultaba un diamante, por etimología eufónica de ἀδάμας, diamante en griego. Ver la *Pistis Sofia*, trad. Amélineau *passim*; y las diversas del papiro copto de Bruce.

Egipto hasta el siglo VIII una provincia bizantina. La explicación simbólica de la Biblia, fué sistemática en Alejandría desde el siglo III; mas ya Philon, contemporáneo de Jesús, y seguramente el primer comentarista cristiano, había interpretado la Biblia como los estoicos á los poemas de Homero, renunciando al sentido literal para revelarla á título de alegoría.

La mención es valiosa, como antecedente de las vinculaciones que luego mencionaré entre el arte gnóstico y el bizantino, advirtiendo de paso al lector que la exclusividad religiosa de mis datos, no es una falla. Las alegorías místicas dominan todo el arte medioeval, así como las del amor prevalecen desde el Renacimiento.

Á semejante ciclo, pertenecen los bestiarios y lapidarios, ó claves simbólicas de los animales y de las piedras preciosas, que prestaron luego tanto concurso á la heráldica congénere. Hubo hasta un « Bestiario del Amor », y está de más añadir que en esos textos nació gran parte de la fauna quimérica, con que la Edad Media enriqueció la ya muy vasta de Plinio. Aquello venía también de la más remota antigüedad cristiana, habiendo nacido con las primeras alegorías antropomórficas de los sacramentos, según lo cuenta el ya citado San Dionisio (*Jerarquía Celeste,* cap. XV) dando á la vez un tipo de los primeros lapidarios y bestiarios. La botánica tenía su representación en la maravillosa flora de piedra de las catedrales, que era simbólica á su vez.

Mencioné á este propósito el blasón, y debo añadir para redondear esta parte de mi trabajo, que fué precisamente en el siglo XIII cuando las casas nobles adoptaron definitivamente sus escudos convirtiéndolos en hereditarios. De aquí nació la heráldica, que fué, como quien dice, la ortografía de la nobleza.

II

Tal era el estado social de la Europa gótica.

Su idea central era la Biblia, toda síntesis, como para nosotros lo es la selección natural, toda análisis. Entonces lo moral dominaba á lo material. Hoy es precisamente á la inversa. La clave de todo el universo noumenal y fenomenal era entonces la Biblia, como hoy lo es la selección natural; y así como la síntesis simbólica de nuestras

ideas sería un comentario del transformismo (recuérdese la filosofía de Spencer) entonces lo era una catedral. La ciencia filosofaba sobre el mismo tema; y Rogerio Bacon describiendo las siete envolturas del ojo, tan bien por lo demás como un fisiólogo materialista de ahora, pensaba que Dios había querido imprimir de este modo, en nosotros, la imagen de los siete dones del Espíritu Santo.

En el terreno de los hechos, la guerra que era la expresión social de la moderna lucha por la vida, tan compatible, sin embargo, con nuestro humanitarismo, había dado el dominio militar del mundo á los hombres del norte; aquellos héroes escandinavos que como elemento misterioso — ¿por qué no decirlo? — de la síntesis autoritaria en formación, extendieron su vencedora influencia desde el Báltico al mar de Mármara (1).

Política y artísticamente, Bizancio imperaba á su vez con dominio universal; y el arte gótico fué, como va á verse, el producto de estas potencias formidables.

Diversas teorías existen sobre su origen.

La más antigua considerábalo una transplantación bizantina. Ruskin, cuyo genio adivinó y dilucidó tantas cosas, creía poniéndose más cerca de la verdad que ninguno, en una traslación de la basílica pagana á las selvas boreales donde se modificó al trocarse en construcción de madera; para regresar con la contra-corriente lombarda á sus orígenes y sufrir allí un mestizaje definitivo con el arte de Bizancio. La escuela imperante, ó naturalista, prescindiendo enteramente del carácter utilitario de la arquitectura, para basarse en la ogiva, que es sin duda elemento fundamental pero no único, quiere concebir el gótico como un engendro sugerido por la espectación del bosque.

Estas teorías pecan por exceso de rigidez, aunque entre todas resulte superior la ruskiniana por ser la más compleja; pues artes que han necesitado seis ó siete siglos para formarse, vinculados tan estrechamente á la vida de los pueblos, tienen que ser organismos complicados, y por lo tanto irreductibles á definiciones unitarias.

La primera escuela es insostenible ante la historia, como va á verse. La segunda, considera el arte bizantino como un coronamiento, cuando es un origen según entiendo probarlo. La tercera no advierte que carece de fundamento al no haber podido presentarnos la cabaña ojival, rudimento necesario del gótico en el bosque generador,

(1) La guardia imperial de los Voerings escandinavos, fué el verdadero dueño de Bizancio hasta la invasión de los cruzados.

como la redonda cabaña etrusca ó el corredor del *rancho* griego, formaron los antecedentes de la columnata y de la cúpula.

Yo creo que el gótico nació como «arquitectura», en la cual siempre hay desde luego un germen de arte, en la Europa boreal del pino y del granito; pero que se volvió arte, es decir, construcción religiosa, por acción bizantina recibida simultáneamente en Francia y en Venecia, sin excluir una clara influencia arábiga. Las *formas agudas* de la construcción de madera, unidas á los *conceptos ascendentes* del arte monoteista y contemplativo, he ahí las fuentes del gótico. La solidaridad en el ideal y en el esfuerzo, he ahí su ejecutor.

Pero no es que el arte bizantino influyera sólo con su arquitectura; por el contrario, éste fué quizá el elemento más insignificante. Las artes que podríamos llamar predecesoras, revistieron desde luego mayor importancia. Esto se comprende. Era más fácil transportar un esmalte, una joya, un cristal coloreado, que trozos de arquitectura; y las difíciles comunicaciones de aquella época, tanto como las diferencias de cultura entre el Oriente y el Occidente, no permitían la transplantación de artes tan complejas.

Así, aunque en Rávena y Venecia existen tipos arquitectónicos bizantinos desde el siglo IX, y aunque esta última influencia fué tan marcada en el sud de Italia, que las pinturas murales de los templos llevaron inscripciones griegas hasta el siglo XV (1), puede decirse que salvo algunos puntos europeos en relaciones directas con el imperio de Oriente, el mundo occidental poco tuvo que hacer con la arquitectura bizantina.

En Colonia, que era uno de esos puntos, y en la región circunvecina del valle del Rhin, por lo demás bastante reducida, algunas iglesias anteriores al siglo XII, presentan la cúpula bizantina. Colonia, como se sabe, era una sucursal de Venecia. Lo propio sucede en un grupo de iglesias de la misma época que conserva Francia en la región del antiguo Perigord, el Angoumois y la Saintonge, también unidas comercialmente á Venecia y limítrofes ó próximas al Limousin, cuya capital, Limoges, sufría la influencia bizantina en su célebre orfebrería, nada menos que desde el siglo VII (2). Pero esto quedó limitado á las regiones antedichas.

(1) Los mosaicos que decoran la maravillosa bóveda de la capilla del bautisterio de San Marcos, pertenecen al siglo XIII y son todavía de un gusto enteramente griego.

(2) La más conocida y célebre de estas iglesias es Saint-Front de Périgueux que algunos creen el prototipo de todas las otras.

Mientras tanto, los bárbaros conversos y los primeros apóstoles del norte, habian llevado á la selva boreal el tipo de la basílica cristiana, inalterable en brusca transición, puesto que era simbólico; así como la arquitectura civil y militar de Italia; pero todo esto debía deformarse pronto al contacto del medio hostil.

La barbarie boreal construía en madera, tan abundante cuanto es rebelde el granito cubierto de pinares, á la arquitectura en piedra. Hoy mismo, en la península escandinava se emplea el ladrillo, teniendo que abrirse los cimientos á dinamita en la roca; y las ciudades carecen de sistema cloacal, por la invencible dureza del subsuelo (1).

Pero la construcción de madera en países de nieves abundantes, presupone las formas agudas; del propio modo que el permanente estado de guerra con la flecha y la honda como armas arrojadizas típicas, impone la estrechez de las ventanas. La flexión limitada de las vigas y las tablas, es poco propicia á la vez para adoptar amplias curvas en la construcción. Los dinteles no pueden soportar sin pandearse, grandes pesos; lo cual obliga á construír tímpanos ligeros (2). Por la misma causa los pilares, mucho más tratándose de árboles relativamente delgados como el pino, no pueden pasar de cierta altura, á menos que se los reuna en haces: forma típica y *enteramente original* del gótico. Las paredes, así que se elevan un poco, requieren puntales externos: otro detalle específico manifiesto en los arcos botareles del gótico, que, al decaer, regresó hacia la imitación de las vigas como puede verse en el ábside de Santa Gudula de Bruselas. Por último, la blandura del material incita á decorarlo, calando las tablas y esculpiendo las puntas libres de las vigas. Los Términos romanos y los postes lapones, tienen este origen comun. Puede decirse, por otra parte, que el frío *encapucha* la arquitectura, sugiriendo el hondo portal achaflanado, y la ya citada generalidad de los techos agudos, como produjo sin duda la copa de la conífera que así se desembaraza más fácilmente de la nieve.

(1) Hay, no obstante, el gres de Gotland en que está construído el castillo de Kronborg, cerca de Copenhague (fines del siglo XVI); los mármoles de la isla de Almenningen y la saponita azulada de Trondhjem que decoran la catedral de esta última ciudad, etc.

(2) Para aligerar un tímpano, nada tan natural como calarlo, reforzándolo á lo vez por medio de un gablete; caracteres típicos del gótico. Gablete es el remate formado por dos filetes en ángulo agudo, á manera de frontón sobre el arco ojival.

El caballete agudo del techo; la ojiva resultante de la escasa flexión de las tablas; el gablete que corrige y reconoce la incapacidad de dichas tablas para alabearse como es menester; el arco trilobado que previene la debilidad del ojival; las triples ventanas agudas, la asimetría y la variedad escultural de los capiteles, son los caracteres esenciales del gótico, que Ruskin formulara por primera vez y definitivamente en el capítulo titulado *La naturaleza del gótico,* el cual no figura sino en la primera edición de sus *Piedras de Venecia*, luego refundida por él mismo, aunque corre popularizado aparte por numerosas ediciones. Ahora bien, esto resulta imperiosamente determinado por la construcción de madera, hasta en la asimetría proveniente de los fáciles incendios que exigen continuas y rápidas reparaciones, alterando el tipo original.

Ahí están, pues, las líneas generales de la arquitectura gótica, á la vez que los rudimentos del arte congénere; as como en las cuatro primeras líneas del boceto, se halla en potencia el arte del retrato futuro; pero limitada la arquitectura á su concepto utilitario, es también cierto que jamás pasa de aquí. Las cucharas de asta de reno que fabrica el lapón actual, son iguales á las de su antepasado prehistórico; y las construcciones campestres de madera que dan en el Skansen (jardín zoológico) de Estocolmo abundantes tipos escandinavos, revelan la misma paralización, tanto como resultan preciosas por igual causa para estudiar en ellas los rudimentos de mi referencia.

Es necesario que concurran, de un lado el ideal con su desinterés inherente y su exaltación, manifiesta en ofrendas cuya suntuosidad simboliza su eminencia sobre la vida ordinaria, tanto como el sacrificio del ofertante; del otro, los estímulos de una civilización más avanzada en oportuno ingerto sobre el tronco indígena. Así es como se vinculan y crecen las artes, en la continuidad del esfuerzo humano.

Así es, también, volviendo al detalle mismo, como el primitivo elemento utilitario tórnase artístico á la vez, ó adopta exclusivamente este último carácter. En tal forma, la angosta tronera del castillo produce el ajimez ó la ventana-lanceta puramente decorativos en el templo; la primitiva columna dórica, que no era sino el sólido de igual resistencia, engendra el fuste coronado de flores de la esbelta corintia; la pilastra romana desarrollará de su bloque paralelipípedo, que es por sí mismo un fundamento, el maravilloso pilar del ábside de Saint-Sévérin (París) cuya espiral de aristas vivas, parece proyectar

en una ascención fluída las fugaces nervaduras de la bóveda (1). La ojiva, débil al principio como en Chartres (2), va aguzándose hasta dar en los preciosos pero decadentes calados de Beauvais.

Mas la arquitectura gótica precedió al arte, como es natural. El castillo guerrero y la construcción civil, habían adoptado las formas agudas en el siglo XI; pero hasta la mitad del siglo XII, las iglesias continuaron siendo romanas. Y esto, aun en plena Escandinavia. Así la catedral de Roskilde en Dinamarca, levantada al finalizar el siglo XII; así la de Lund en Suecia (1145) tenida por el más hermoso templo escandinavo; así el más vasto de todos, ó sea la catedral de Trondhjem, donde se coronan los reyes de Noruega (3).

La iglesia no adoptó el gótico sino cuando empezaba á ser arte; es decir, cuando pudo convertirse en ofrenda y encarnación del ideal. Hasta entonces su arquitectura fué romana, ó sea de una discreta transición entre la aguda y la basílica latina.

Entre las construcciones no muy numerosas donde puede apreciarse simultáneamente el fenómeno transitivo en cuestión, se encuentra la iglesia de San Sebaldo de Nuremberg, fundada á mediados del siglo XIII y cuyo coro occidental da un ejemplo típico, mezclando los arcos de medio punto con los ojivales; el coro y las tres capillas, únicos restos de la iglesia de San Gil en la misma ciudad : dos de ellos góticos, la tercera romana; y como ejemplar quizá el más notable, la catedral de Tournai, el más antiguo y vasto templo de Bélgica. Ella es como un resumen de todas las mezclas de la transición, empezando por su pórtico norte — la *Porte Mantille* — cuya puerta de medio punto rematada por dos archivoltas de la misma curva, lo cual triplica el efecto, hállase inscripta en un arco ojival trilobado, enteramente gótico ya. Asimismo son de notar en dicha iglesia los cruceros y la nave pertenecientes á los siglos XII y XI, y enteramente de medio punto,

(1) Es también la forma típica del *pandanus utilis*, hecho digno de tenerse en cuenta, dada la vinculación del gótico con las formas vegetales, quizá por haber empezado como construcción de madera. La planta en cuestión, pudo ser conocida por los arquitectos góticos, quienes la tomarían como tipo con gran acierto pues constituye una de las formas vegetales más sugerentes de fuerza ascencional, ó sea de lo que produce la gallardía de la columna. Los grandes parques, fueron un lujo de la Europa gótica que importaba á gran costo plantas de Oriente.

(2) En las tres grandes ventanas del centro de la fachada que pertenecen á la mitad del siglo XII.

(3) Á lo menos en sus partes más antiguas como el crucero (fines del siglo XII y la sala del capítulo.

cuando el coro es ojival, proviniendo de mediados del XIII : ó sea tres siglos de arquitectura en un solo recinto. Los pilares, romanos por la base, presentan los haces góticos en una preciosa hibridación, lo propio que la bóveda con sus nervaduras. Gante, para no salir de Bélgica, suministra otro ejemplo típico en la capilla del Castillo de los Condes de Flandes cuyas bóvedas ya ojivales se apoyan en pilares romanos (el castillo, empezado el siglo IX, fué rehecho en el XII, época de la construcción de la capilla); y otro quizá más elocuente en la iglesia de San Nicolás cuyo aspecto de fortaleza está revelando el origen laico de la arquitectura gótica, así como la transición del romano se halla manifiesta en su fachada con pórtico de medio punto coronado por una gran ventana ojival. Al tratar de las columnas y de la orfebrería gótica, insistiré sobre la mencionada transición.

Dije antes que la basílica latina había dado el plan simbólico al cristianismo del norte; pero semejante plan no era, en sus líneas generales, sino el de la basílica profana ó edificio imperial (1). El portal de entrada, el atrio, el triple pórtico del edificio propiamente dicho, el altar al fondo de la nave central, el ábside; por último las tres naves ó *naos* del templo toscano que las consagraba á una triada de divinidades, anticipando así la trinidad cristiana que no tuvo sino el trabajo de la adaptación: tal fué el tipo corriente de las iglesias «constantinianas», por lo menos en la región oriental. Por su techo plano, eran griegas, tanto como por su decoración consistente en las estatuas más bellas de los dioses consagradas á las advocaciones nuevas; y en las personificaciones mitológicas, sobre todo fluviales, que el arte bizantino conservó siempre, legándonoslas por medio del Renacimiento.

El culto griego no se desprendió substancialmente de ese tipo, por decirlo así central, y concentrado sobre sí mismo como un testáceo en apeñuscamiento de cúpulas, desde el cuadrado de Santa Sofía (77 m. long. por 76,77 ancho) hasta el curioso octógono de San Vital de Rávena; en tanto que el arte romano, incorporando á la longitud de las naves la mayor parte del atrio, fué muy luego al rectángulo y de allá á la iglesia crucífera. Este último detalle, es ya puramente religioso: creación artística.

Ahora bien, la idea primordial del cristianismo es la contemplación de la muerte en vista de conquistar la inmortalidad; y Ruskin ha notado á este respecto que el primer germen del «arte» gótico

(1) Del gr. βασιλική, regia.

encuéntrase quizá en algunas tumbas pisanas del siglo VI. Luego veremos la vinculación mística de las formas agudas; mas por el momento, contentémonos con advertir que siendo la muerte de Jesús el símbolo por excelencia del cristianismo, la arquitectura romana llegó lógicamente al templo crucífero que lo encarna. He ahí cómo estando consagrada á la Virgen la mayor parte de las basílicas góticas, su distribución representa á Cristo crucificado.

Este ideal correlativo de muerte y de inmortalidad, que en la misma angustia del supremo desenlace ponía ya el consuelo celeste, posibilitó el ingerto oriental que estudiaremos en seguida, sobre la arquitectura del norte, aportándole sus conceptos ascendentes.

Veamos cómo se efectuó este fenómeno, que es el desenlace de la cuestión más importante.

III

Á fines del siglo X y hasta mediados del siguiente, el imperio bizantino había llegado á su máximo esplendor.

El sur italiano comprometido alternativa y conjuntamente por los musulmanes fatimitas y por los alemanes de Otón II, conservábase bizantino en los *temas* de la Calabria y la Longobardia; la muerte del emperador germano, ponía bajo la influencia de estos últimos al principado de Salerno, y jaqueaba al de Benevento donde luchaba por la integracion con el imperio griego, un fuerte partido.

Suspendía el papado su campaña nacionalista, dispuesto más que nunca á entenderse con Bizancio después de la separación que había consumado con su fervor iconoclasta Constantino V el Coprónimo. Desde que el exarcado de Rávena desapareciera en 751, los papas quedaron como representantes nominales de Bizancio, bien que de hecho separados como era, por otra parte, su deseo; pero al comenzar en las postrimerías del siglo X su lucha contra el imperio germánico, iniciaron nuevas inteligencias con el bizantino sobre tal pie de intimidad, que el papa León IX habíase puesto á aprender el griego á los cincuenta años. Nada anunciaba el cisma definitivo que la intoleraucia del citado papa y del patriarca Miguel Kerularios, produciría pocos años después; y semejante situación hacía renacer con visos reales el sueño del dominio universal ó restauración romana, abandonados desde los tiempos de Heraclio (siglo VII).

Una crisis expansiva sucedía á la concentración operada durante las tres centurias del transcurso bajo la idea nacional del helenismo. La división del imperio en *temas* que concentraban bajo una sola autoridad el poder militar y el civil (1); la unificación de los códigos justinianos y su reforma (2), así como la adopción de aquel código rural que tanto contribuyó á la fijación de las tribus eslavas de la frontera, habían dado á las instituciones del imperio una estabilidad poderosa.

Á los veinticuatro años de cedida la Dalmacia en vasallaje á los Dux (1001) sobre quienes la conquistara á su vez el reino de Croacia, el imperio la reintegraba en compañía de este último, aprisionando á la misma mujer del rey Cresimiro II, quien se vió obligado á someterse quedando reducido á un mero representante del basilio en su propio país.

Los búlgaros caían sujetos para siempre al vasallaje — desapareciendo así la amenaza más grave del imperio después de los árabes — no sólo á causa de la derrota infligida durante los últimos años del siglo X á su jefe el «tzar» Samuel, sino por haber sido hábilmente aislados del mar con la institución de los temas de Dyrrachium y de Nicópolis; política cuya implantación á sangre y fuego inmortalizó el nombre del emperador Basilio II el Bulgaróctono (mata búlgaros).

Rendían igualmente vasallaje la grande Armenia, la Iberia (actual Transcaucasia); y la pequeña Armenia ó reino de los Pagrátides quedaba reducida á provincia imperial, asegurando todas estas conquistas el dominio de dos terceras partes del Mar Negro. El reino de los árabes hamdanidas convertíase en aliado restaurando la influencia griega sobre la Siria y la Mesopotamia.

Cierto es que los *petchenegas* ó cosacos húngaros, dominaban la región que forma actualmente el gobierno ruso de Kerson, estorbando mucho la acción conquistadora sobre las costas euxinas; pero la diplomacia del imperio prevalecía desde Belgrado, sobre el Danubio y el Drave su afluente austriaco, hasta la misma frontera de Alemania; habiendo realizado por otra parte sobre la Rusia, su más importante conquista moral.

(1) Era el nombre de un antiguo cuerpo militar, y viene de que León Isáurico había organizado la primera concentración de poderes en manos de los *estrategos* (generales).

(2) El código náutico y la Ecloga ó código civil datan del tiempo de Constantino el Coprónimo.

Aquel país era ya en gran parte la inmensidad peculiarísima, que en opinión del geógrafo Delavaud merece ser considerada como « la sexta parte del mundo ». Formaba su núcleo étnico una vasta poblacion cuyos restos conservan ahora las tribus « chudas » y « finesas » que tres siglos de misiones cristianas no han conseguido arrancar del todo á su paganismo prehistórico; raza tan singular, que para su concepto estético lo negro es sinónimo de bello.

Aquel Occidente de la planicie y del bosque, netamente opuesto al de la montaña y la piedra, ó sea al europeo propiamente dicho, había sido en todos los tiempos — y esto constituía su importancia — el granero de la Europa oriental. Atenas proveíase de allí, desde los tiempos de Herodoto.

Llegó un momento en que la civilización agrícola congregó á las tribus en un rudimentario cuerpo de nación bajo la disciplina de los guerreros *varegas*, probablemente escandinavos; pues como queda dicho, la Escandinavia fué, caída Roma, la preceptora militar del mundo.

En contacto con Bizancio por su frontera del sudoeste, aquellos países vivieron en guerra nacional y religiosa contra el imperio, localizándola con mayor empeño sobre el Danubio y el Dnieper, que eran naturalmente sus principales vías de comunicación. Pero el contacto dió á los rusos el vínculo moral que les faltaba para constituirse en nación; y en la segunda mitad del siglo X, la reina Olga viuda de Igor, el gran enemigo de los griegos, se convirtió al cristianismo.

La conversión oficial de todo el imperio eslavo no se efectuó sin embargo hasta los últimos años de aquel siglo, y en forma asaz singular.

Vladimiro, nieto de Olga, comprendió la necesidad de añadir á la unidad militar la unidad religiosa de su imperio; y á semejanza de lo que el Japón ha hecho en nuestros días, envió comisiones para estudiar los diversos cultos: el musulmán, el judío, el católico y el ortodoxo, decidiéndose por éste á causa de la concentración de poder que comportaba, tanto como de sus esplendores. Un bautismo colosal precipitó en el Dnieper á la ciudad entera de Kiev (1), algo militarmente á decir verdad; pero el imperio eslavo quedó así constituído frente á frente de Bizancio. El título de « tzar » que aquellos prínci-

(1) Casi un siglo después (1047) otro bautismo grandioso de esta especie, cristianó en las aguas del Danubio á veinte mil petchenegas de una sola vez, bajo la bendición del monje bizantino Euthimios.

pes bárbaros habían asumido, tomaba así el mismo carácter que el de los basilios griegos (1).

Esto engendró un peligro inmediato que no hacía sino agravarse con la adopción de las costumbres bizantinas, sin excluir el mismo gineceo ó harén griego que los rusos adoptaron con el nombre de *terem ;* de modo qne cuando Vladimiro osó pedir al basilio la mano de su hermana, éste juzgó de buena política concedérsela. Rusia vino á ser asi el lazo entre el norte remoto y el Oriente, la ruta obligada de Escandinavia hacia Jerusalén ; y á su través pasaron, desde los extraños apóstoles de Islandia que Bizancio hospedó en 990, hasta la retardada falange de los cruzados escandinavos que fueron á alcanzar las tropas cristianas en Antioquía.

Igual razón medió para que fuese desde entonces la gran sucursal bizantina en el comercio de tránsito con toda la Europa boreal. Kiev y Novgorod, copiaron los esplendores de Bizancio visibles aún en sus iglesias. La última de estas ciudades, especie de república mercantil á la veneciana, tuvo guerra varias veces con el imperio griego, congregando como mercenarios á tal efecto, todos los aventureros del mar glacial, desde el esquimal al islandés, é inundando la Escandinavia con el oro musulmán que los árabes esparcían para fomentar las enemistades contra el eterno enemigo. De este modo las influencias orientales iban á unirse con el gótico naciente por causa ó á pesar de Bizancio, pero siempre determinadas por ella, y entrelazándose con las mismas raíces del complejo arte que estudiamos (2).

La acción del imperio fué, pues, directa é indirectamente universal, tendiendo cada vez más á robustecerla su civilización superior y las vinculaciones de sangre con las más fuertes monarquías occidentales.

Era tradicional la elegación y la cultura de las princesas bizantinas. En el siglo V, cuando dominaba al occidente la más obscura barbarie, la emperatriz Eudosia, mujer de Teodosio, compuso una obra muy del gusto de la época, los *Homerocentra*, ó narración de la

(1) Tzar no es más que la contracción bárbara de Cesar, deformado igualmente eu el *kaiser* germano; pero lo curioso es que el mismo rudimento monosilábico venga á encontrarse en España, en Zaragoza, síncopa de Cesaraugusta : Zar-agoza.

(2) Nada más parecido en la actualidad, que las filigranas suecas y noruegas con las árabes. La filigrana es por lo demás, enteramente oriental, y debe de haber quedado en la península escandinava, como un resto de aquellas antiguas relaciones.

vida de Jesús por medio de versos de Homero ingeniosamente combinados. Verdad es que se trataba de una griega conversa (su nombre pagano era Atenais) cuyo padre profesaba en la universidad de Atenas (1). Europa entera aspiraba, pues, á las manos de las Porfirogénitas.

Semejantes uniones tenían un antecedente legendario, según el cual por los años 800 habría existido un proyecto matrimonial entre Carlomagno y la emperatriz Irene, restauradora del culto de las imágenes. Sea como fuere, el caso es que al finalizar el siglo X, mientras reinaban en Bizancio Constantino y Basilio, hijos de Román II, sus hermanas Teófano y Ana eran respectivamente emperatrices de Alemania y de Rusia. Otón III, hijo de la primera, no hizo sino vivir soñando en la restauración del imperio romano por medio de su unión con el país materno. Durante su permanencia en Roma al lado del insigne Silvestre II que le estimulaba en sus proyectos, llevó la vida de un basilio, teniendo por sello una representación de Roma armada, con esta leyenda: *Renovatio imperii romani.* No contento con esto, envió en embajada á Bizancio al arzobispo de Milán, para que solicitase la mano de una de sus dos primas las porfirogénitas Teodora y Zoe (2); pero falleció cuando el enviado volvía ya con la princesa concedida. Vale asimismo la pena agregar que otra princesa bizantina, Irene, reinó en Alemania á fines del siglo XII, como esposa de Felipe de Suabia.

Poco tiempo después, y también bajo el patrocinio de Silvestre II

(1) Esto venía de una costumbre muy democrática y discreta. Los basilios no elegían sus esposas sino por la belleza y la inteligencia, como en el caso de Atenais; y muchas veces cuando quisieron tomar estado, enviaron comisiones á las provincias con encargo de traer á la capital las jóvenes más hermosas para elegir de entre ellas. Hasta había un canon al respecto, compuesto por la emperatriz Irene, y que consistía en la edad de las candidatas, la medida de su talle y los puntos de su calzado.

(2) No se sabe positivamente cuál de las dos, aunque un cronista contemporáneo califica á la elegida de *filia ultra omnes virginas splendidissima.* Realmente las princesas eran tres; pero la mayor, Eudosia, desfigurada por la viruela, había ingresado á un convento. Anteriormente, Alemania había enviado otra embajada con igual objeto, bajo la dirección de un monge griego, Philagathos, protegido de la difunta madre de Otón y profesor de éste; pero todo fracasó cuando el mismo discípulo tuvo que hacerle ejecutar como rebelde, casi recién regresado á Roma, por haber participado en la última rebelión nacionalista del célebre duque *Crescentius,* quien le hizo elegir papa (antipapa canónicamente) bajo el nombre de Juan VI.

que era francés, Hugo Capeto hacía idéntica solicitud para su hijo Roberto el Piadoso, ex discípulo de aquel papa; pero se ignora si la carta real cuyo borrador perteneciente á éste existe todavía, llegó á manos de los basilios.

En España las alianzas con Bizancio duraron hasta el siglo XIV. Don Jaime el conquistador fué biznieto de una Comneno. Una infanta bizantina llamada en las crónicas doña Láscara, por ser hija de uno de los Láscaris — Teodoro II ó Juan IV (1254-58-61) — fué mujer del conde de Vingtimille (1).

Dedúcese fácilmente de ésto, que la cultura bizantina influyó en el Occidente de una manera profunda, concurriendo á prestigiarla el renacimiento literario experimentado por el imperio en la primera mitad del siglo XI hasta un punto tal, que durante el reino de Constantino Monómaco, declaróse accesibles á la sola idoneidad todos los empleos públicos. El impulso intelectual fué dado á fondo con la restauración de la universidad y de la famosa academia, á las cuales acudían estudiantes de todo el mundo. De esa época nos han quedado varias piezas en verso pertenecientes á uno de los mejores poetas bizantinos, Cristóforos Mytilenaios, reveladoras de una litaratura elevada y sabia. Por último, la cátedra de Santa Sofia, haciendo honor á la antes mencionada tolerancia oriental, admitía controversias teológicas de alta cultura con los armenios y hasta con los musulmanes.

La influencia de la porfirogénita Teófano, mujer de Otón II, fué grande en Alemania. La corte germana adoptó el ceremonial bizantino (2). Las joyas y los esmaltes de que arribó suntuosamente provista la princesa, ocasionaron una revolución artística. Ella tuvo su más famoso representante en el obispo Bernward, también profesor de Oton III y á la vez arquitecto, pintor, escultor, mosaista, orfebre: verdadero iniciador de aquel bello arte alemán del siglo XII ya contemporáneo del primer gótico. Su palacio episcopal, que no era sino un vasto taller de arte, hizo de Hildesheim la Limoges germana (3).

(1) En *El Imperio Jesuítico*, segunda edición, pág. 44, nota segunda, he resumido la historia de la basilisa doña Constanza que falleció de monja en Valencia.

(2) Como hago notar más adelante, éste era también el del califato: vinculación significativa entre el Oriente y el Occidente, que las cruzadas y el gran cisma de 1054, anularon para siempre.

(3) La iglesia de Santa Magdalena en Hildesheim, conserva dos candelabros de oro y plata en tonos sobrepuestos, obra del célebre obispo. Es un procedimiento artístico cuyo secreto se ha perdido, lo que hace de aquellas piezas, dos maravillas únicas.

Á través de Venecia, las modas bizantinas propagaríanse y dominarían en Europa hasta el siglo XV, con los trajes talares de los hombres, en rasgo genuinamente oriental, y los simples al par que elegantes vestidos griegos de las mujeres (1).

La heráldica hallaba sus primeros símbolos en las telas bizantinas introducidas durante los siglos X y siguiente, con efecto revolucionario, por otra parte, sobre la tapicería. Aquellos leones y águilas ya estilizados hasta el mero símbolo, fueron á no dudarlo las primeras sugestiones del blasón. El antecedente griego de estas ornamentaciones, que el copto gnóstico, es decir, helenizante, llevaría hasta el abuso degenerativo, encuéntrase en las ruinas de muchos templos paganos: el de Hércules y el de Castor y Polux en Agrigento, donde existen cabezas de leones cuyas narices se abren en florón.

Á este respecto hay datos aun más pertinentes y precisos.

Io, la diosa cornúpeta, tenía en la Bizancio pagana un templo, pues creíase que su hija Keroessa había fundado dicha ciudad; de donde fué su símbolo político la media luna que el imperio Otomano hizo suya. Las aves bicéfalas que decoraban ya algunos vasos arcaicos de Micenas bajo formas de cisnes, tienen en placas de oro de la misma región y época, la representación de la doble águila: otro símbolo nacional bizantino que Rusia heredó á su vez (2).

Por lo que hace á las influencias orientales en el resto de Europa, conviene recordar que el califato fatimita tenía en el siglo IX sus órdenes de templarios (la europea es del siglo XII) y de caballería; instituciones probablemente imitadas por venecianos y genoveses. Los nombres de los colores heráldicos, son orientales: *azur* y *gules* ó sea los fundamentales, provienen del persa *lazurd* y *gul*: azul y rojo. Las armas parlantes son también anteriores en Oriente, según queda dicho en la nota. La flor de lis era común á blasones y monumentos, siendo probable que á su contacto se abriera la de Francia, cerrada, como es sabido, hasta las cruzadas. Este asunto reviste importancia, pues la *rosa*, elemento capital en la arquitectura gótica, provino del trébol heráldico que se ponía sobre las ventanas. Las

(1) El gorro cónico habitual en Europa hasta el siglo XVI, era el actual fez colorado que los turcos heredaron de los bizantinos, á quienes habíalo impuesto como tocado nacional el emperador Miguel VI. La famosa *Giovane Donna* de Bartolomeo Véneto, es una joven veneciana en traje de gala: ostenta un turbante de muselina y una joya sobre la frente, á usanza oriental.

(2) Los árabes ortokides lo adoptaron también en el siglo XII, antes que en Europa hubiese armas de este género.

ruinas de la catedral bizantina de Stilo (Calabria) llamada *la Cattolica,* presentan una de estas ventanes trifoliadas (fines del siglo X).

El arte griego producía en pleno siglo XI marfiles admirables como el Cristo en su trono del museo de South Kensington; miniaturas que son verdaderos cuadros de la más delicada factura, como el de David guardando sus rebaños que pertenece al *Salterio* de la biblioteca imperial bizantina, hoy en la nacional de Francia. Mosaicos que habían alcanzado su mejor época. Esmaltes de una perfección suma, que enriquecen aun el tesoro de San Marcos con piezas admirables. Una orfebrería jamás sobrepasada y que constituía hasta un oficio de emperadores; pues Constantino Porfirogénito en persona, había ejecutado para el crisotriclinio de su palacio puertas de plata con las imágenes de Jesús y de María (1). Esta industria de las puertas metálicas, que antecedía en cuatro siglos largos á las tan famosas de Ghiberti, proporcionó obras maestras á muchos templos italianos, conservándose como recuerdo en un vestíbulo de San Pablo en Roma, las que Gregorio VII encargara para esta iglesia á Constantinopla. La joyería propiamente dicha, alcanzó también en el siglo XI su máximo esplendor; todo esto ayudado por una sabia mecánica á la cual debía el palacio imperial aquellos árboles de oro con pájaros de esmalte que cantaban primorosamente, y aquellos leones de oro que se enderezaban rugiendo al sentarse el basilio en su trono.

Vengamos al estado que, en vísperas del gótico definitivo, alcanzaban en Occidente estas artes predecesoras.

IV

La imitación inicial no excluye la originalidad posterior, cuando el genio de una raza ha refundido los elementos concurrentes á la formación del arte nuevo, en su tendencia característica. Así sucedió en el gótico con los modelos orientales que causaron la evolución artística de la arquitectura aguda. El mestizaje de los tres siglos ante-

(1) En el siglo V, persistía aun en Bizancio la moda oriental de las estatuas de oro y plata en las plazas. Los bárbaros habían pillado las que existían en Roma.

riores, produjo en el XIII la catedral de Amiens, tan original á su vez como Santa Sofía ó la mezquita de El-Hakem. Así, á los puntos citados como focos de influencia bizantina, añadiré antes de abordar el estudio particular de las artes predecesoras, el propio palacio de Aquisgrán adonde confluía también una corriente arábiga, y Flandes cuya inclinación artística tan pronunciada después, empezó con el ascenso de sus condes al trono de Constantinopla.

Vengamos, ahora, á las artes mismas.

He mencionado ya los tejidos y su influencia. El museo de Cluny conserva á este respecto piezas notables, pudiendo examinarse como de las más típicas entre las bizantinas, los números 6427 y 6428 (que presenta estilizados una águila y un león) pertenecientes ambas al siglo XIII. Los tejidos arábigos comprenden los números 6423 6426, 6431 y 6433, pertenecientes al siglo XII. Al siguiente pertenecen los 6436 y 6438; siendo entre todos notable, el 6435, estampado á la plancha y de fabricación europea, bien que decorado con arabescos, lo cual demuestra tanto la influencia originaria como el estado de aquella industria; y el 6434, al cual se atribuye un origen egipcio.

El vidrial (1) es otra importación igualmente bizantina y de la mayor importancia en la arquitectura gótica. En el siglo XIII la vidriería arábiga y veneciana, herederas de las notables fábricas egipcias y asirias, hacían ya prodigios; coincidiendo con el máximo esplendor de los mosaicos, que deben de ser los antecesores del vidrial.

Según puede fácilmente observarse, éste es en sus conjuntos un verdadero mosaico transparente (2), tanto por sus colores cuanto por los efectos pictóricos y la disposición de las figuras. Mosaico y vidrial son composiciones hechas para ser vistas de lejos, lo que explica sus fondos intensos y sus fuertes oposiciones de color, que la distancia funde en el buscado efecto.

El ancho filete de plomo que contornea sus siluetas y facciones, dándoles tanto vigor y destacándolas con tanto acierto en las alturas donde se las ha de ver, evoca las líneas de igual naturaleza en el

(1) Formo esta palabra, que es un mero derivado, para dar un equivalente á *vitrail;* pues vidriera es más bien un colectivo, y en todo caso no representa un término específico.

(2) Tal fué el carácter que revistió en la Roma pagana, donde apareció primero, para substituir á las piedras especulares y á los alabastros translúcidos usados en Italia hasta el siglo XI: catedrales de Orvieto y de Torcello.

mosaico, lo propio que los procedimientos de la ataujía *(cloisonné)*; y es, por otra parte, un rasgo arábigo-bizantino de los más peculiares. Menester es, igualmente, agregar los efectos de las tapicerías orientales, principalmente las persas y musulmanas, cuyas guardas de caleidoscópica poligonía, resultan exactamente copiadas, y con igual aplicación, en las vidrieras del siglo XIII. La imitación de los tapices bizantinos que llevaron á Europa los cruzados, fué la preocupación de los tejedores occidentales; pero esto no se añade sino en prueba de la persistencia con que influía la cultura oriental, pues queda ya demostrado que en cuanto á los tejidos mismos, los modelos notables no escaseaban en la Europa central desde el siglo XII. Los tesoros de las catedrales italianas conservan piezas anteriores al X (1).

En cuanto al arte en sí mismo, no cabe duda que proviene de los *mucharabiyes,* ó persianas árabes, en cuyos preciosos calados incrustábase vidrios de colores representando aves, flores y poligonías.

Esta moda era corriente en Bagdad en el siglo X; si bien de los centelleantes pavos reales y esplendorosos arabescos, habíase pasado por rápido refinamiento á los suaves matices que vuelven tan agradable la fresca penumbra interior en los países cálidos; pues la arquitectura civil disfrutaba de iguales pompas.

No era éste el caso de la Europa central con sus cielos muchas veces sombríos, donde el vidrial concentraba la luz en sus fuertes colores como una verdadera lámpara maravillosa. Precisa haber visto las vidrieras de Chartres, por ejemplo, en un fosco día, para darse cuenta de ello. He aquí también, entre otras razones expuestas más adelante, por qué el gótico italiano es inferior en este punto.

Por lo demás, el carácter religioso que este arte conservó siempre en Europa, mantuvo su suntuosidad simbólica. Las adaptaciones prácticas de la vida diaria, nada influyeron en su decadencia.

Y era de tal modo simbólico, que sus artesanos tenían una patrona de mera advocación literal: Santa *Clara.* Continuando en esto á la antigüedad en alguna de sus más curiosas supersticiones (2), la Edad

(1) Los vidriales de Bourges y de Chartres son los que más recuerdan á la vez los mosaicos y las tapicerías, por la suntuosidod bárbara y la paralización hierática de sus figuras.

(2) PLINIO, *Historia Natural* (lib. IX), dice que los delfines reconocen el nombre de *Simón* y gustan de ser así llamados, porque son de nariz roma: *simus.* CICERÓN, *De nat. deor.* (lib. I) menciona el caso de Paulo Emilio que comisionado

Media creía en las advocaciones literales hasta un punto tal, que los viñadores habían elegido por patrono á San Vicente, por la primero sílaba de su nombre (1). Asimismo en Chartres, los toneleros donaron el vidrial de Noé; y el de Adam, primero que ganara el pan con el sudor de su rostro, los labradores en Tours.

Pero volvamos al tema bizantino. Las vírgenes medioevales estaban siempre calzadas. Habría sido entonces una verdadera inconveniencia representarlas con los pies desnudos como á las *primas donnas* inmaculadas de la iconografía jesuítica. Esto venía no solamente de la esposa calzada del Cantar de los Cantares, sino también de los brodequines de púrpura ó *campagia* que simbolizaban en Bizancio la dignidad imperial; circunstancia á la cual deben muchas vírgenes de los vidriales, el estar calzadas de púrpura (2). La orientación de éstos, conservada hasta el siglo XV, asigna al antiguo testamento el lado norte y al nuevo el sur. Igual prescripción se encuentra para los cuadros en la celebre *Guía de la Pintura* hallada en los conventos del Monte Athos, que ha fijado las reglas del arte bizantino por cerca de nueve siglos; pues es fama que aun hoy día pintan aquellos monges con arreglo á ella. Los bizantinos representaban barbado á San Juan, lo propio que el vidrial de la catedral de Lyon consagrado á este Santo. En el de *La Iglesia y la Sinagoga,* de Bourges, la flexión del cuello de esta última, tanto como los tipos de los personajes, no pueden ser más bizantinos. Los ojos de los profetas de las vidrieras

para combatir á Perseo de Macedonia, sacó augurio favorable de que su hija Tertia le recibiera al volver á su casa, lamentando la muerte de una perrita llamada *Persea.*

(1) Santa Clara era también patrona de los ojos como Santa Lucía, por igual razón; San Quintino de la tos (por las quintas); San Renato de los riñones. En Francia hubo hasta un San Foutin para ciertas infecciones... El Dante, muy aficionado á estos juegos verbales, tiene en su Purgatorio este curiosísimo terceto (canto XXIII):

Parean l'occhiaia anella senza gemme.
Chi nel viso degli uomini legge «omo»,
Ben avria quivi conosciuto l'emme.

(2) Famosa es, á este respecto la *Madona de Nuremberg* (Museo Germánico) que data de los comienzos del siglo XVI, siendo una evidente imitación italiana. La *Inmaculada* de Murillo, está ya completa en esa estatua, casi con un siglo de anticipación. El renacimiento, que llevó implícita en Alemania la revolución religiosa, engendró esos tipos místicos en oposición á los de la Edad Media; demostrándolo así con evidencia su generalización, que da á esa Madona de Nuremberg una importancia singular.

de Chartres, redondos y luminosos en una blancura paralítica de sorprendente intensidad, recuerdan á los que abren en sus esmaltes y mosaicos bizantinos los santos ortodoxos...

Basta verlos para convencerse de que ello *es un rasgo de familia.* Su composición tiene un origen enteramente griego; pues los apóstoles están montados á horcajadas sobre los hombres de los profetas en cuestión, simbolizando la superioridad del nuevo sobre el viejo testamento (1). Esto era una métáfora oriental que hasta sirve de episodio en las Mil y Una Noches. (Simdbad el Marino, 5° viaje, noche 307ª).

Establezcamos por último que el color determina el decrecimiento místico de los vidriales, según el siglo, adscribiéndolos así, á la pintura que antecedieron y á la miniatura contemporánea en la cual, según algunos, se inspiraron. En el siglo XII domina el azul, el mismo inefable azul que debía iluminar con un colorido único las creaciones de Fra Angelico; el mismo que se encuentra en las raras miniaturas del citado siglo y en una que otra de principios del XIII. En este domina el rojo; en el XIV el verde; en el XV y XVI el violeta y el gris, á tono ya con los matices del Renacimiento.

La miniatura había sufrido una evolución análoga de color y de imitación oriental, bien que durante el falso renacimiento carlovingio y bajo su indudable influencia greco-arábiga, las de la famosa escuela de Saint-Gall contribuyeran á confirmarla con el dominio del rosa y del verde que se extendió hasta Dinamarca en fuerte caracterización.

Sólo con ver las obras maestras de caligrafía bizantina conservadas hasta hoy en Europa (bastará citar la famosa Biblia del siglo V, impresa en facsímile por Tischendorf) puede uno darse cuenta de aquella influencia y de su antigüedad. La Biblia de Saint Martial, de Limoges, que pertenece al siglo X, contiene ya letrillas cuyo dibujo y color son iguales á los del vidrial. Las mayúsculas empiezan á convertirse en verdaderos asuntos pictóricos, revelando otro rasgo de simbolismo iniciado á su vez por los calígrafos carlovingios, á quienes enseñaron directamente los bizantinos, según queda dicho. Estos no escribían el nombre de Dios sino en letras de oro, así como el

(1) En el siglo XII, Bernardo, escolástico de Chartres, refiriéndose á los clásicos paganos, decía que nosotros debemos el ver más que ellos á la altura prodigiosa en que ellos nos colocaron. « Somos, decía, enanos montados sobre hombros de gigantes. » Se ve que la metáfora hizo fortuna; pero la erudición clásica de Bernardo en el siglo XII, no podía irle sino de Bizancio.

Dante no lo aconsonantaría sino consigo mismo, rimando á la vez las más singulares danzas y combinaciones de letras. La numismática bizantina producía desde el siglo V combinaciones singularísimas, á las cuales debe atribuirse este gusto italiano, gemelo con el de los enigmas que tanto florecieron en la época dantesca.

La filigrana, ornamento genuinamente oriental, como es sabido, produce delicados trabajos desde el siglo XII. En el siguiente, la miniatura engendra ya el retrato, antecediendo, así, en cerca de doscientos años á las *terracottas* florentinas que fueron otro de sus orígenes (1). El *Credo* del señor de Joinville, hecho bajo su dirección al regreso de la cruzada de Egipto (1287) es, á este respecto, un documento importante y revelador otra vez de la influencia oriental.

Cierto es que el occidente modifica algún procedimiento bizantino, como el de los fondos neutros sobre los cuales se trazaba la composición, en arcaico remedo de la pintura al fresco; pero, en cambio, no llegó jamás á sobrepasarlos en esplendor y elegancia.

Su relativa sobriedad, recuerda más bien á los manuscritos persas de igual época y quizá también de análoga influencia sobre los tapices del mismo país.

Las letras de oro sobre fondo azul, uno de cuyos antecedentes occidentales parece haber sido el mosaico del papa Honorio en Santa Inés de Roma (siglo VII), revelando así la vinculación de todas las artes contemporáneas, son otro elemento oriental característico, que luego veremos ensancharse en la policromía de las fachadas; y ya que hablé de los manuscritos persas, haré notar que la caligrafía arábiga de los sistemas kúfico y karamántico en uso desde el siglo X, proporciona un antecedente precioso para la escritura ornamental, en combinación con los procedimientos de Bizancio, tanto más cuanto que en la catedral siciliana de Monreale se la encuentra combinada con éstos, sobre los mármoles taraceados y los mosaicos.

La profesión de fe del Islam había llegado á formar los más preciosos «motivos». Recuérdese, además, lo dicho sobre el origen del blasón, agregándolo á la absorbente inclinación simbólica del espíritu oriental que usa de la alegoría hasta en los mensajes de sus embajadas. Los que Alejandro cambiara con Dario y con Poro, fueron de uso corriente hasta el siglo XV.

Y semejante suntuosidad no impedía la devoción más profunda;

(1) Así como de las imágenes de cera coloreada que reproducían al difunto en los grandes entierros del siglo XV, quizá como un recuerdo de las *cerae* romanas.

pues la llama del vidrial, tanto como el manuscrito admirable; la escultura de piedra y el tallado de madera, armonizaban en un mismo ideal de arte, sin distraer por lo tanto. Todo convergía á la mística, resultando entonces la pompa eclesiástica un estímulo de la fe.

Desde San Eloy, el artista universal, los más grandes monges cultivaron á porfía el arte caligráfico. El escriba estaba dispensado en algunos monasterios del trabajo de la tierra. Los conventos femeninos rivalizaron en aquellas obras maestras, uno de cuyos más famosos ejemplares fué el *Hortus Deliciarum* de la abadesa Herrada de Landsperg. Al paso que ésto demuestra el bienestar y la cultura de la época, forma un contraste bien significativo con nuestras monjas tan anacrónicas como ignorantes.

El monasterio de Cluny transcribía á los clásicos en más de un millar de libros, alguno de los cuales costaba quince años de labor. En San Benito de Fleury, que durante el siglo XI llegó á contar cinco mil escolares, cada uno de éstos debía suministrar dos volúmenes anuales á título de honorarios (1).

Á pesar de tan vasto desarrollo, la influencia griega fué constante; y en el ya citado *Hortus* de la abadesa de Landsperg, las musas estaban vestidas con trajes bizantinos.

La época de mayor florecimiento del gótico, fuélo también para la caligrafía. La ojiva dominó en ambos; por más que aquel existiera en la escritura escolástica, antes que en los templos. Aquellas letras esculturales daban á los textos una admirable legibilidad; dimanando de aquí que á pesar de existir entonces más de cien clases de caligrafías, los manuscritos del siglo XIII sean los más fáciles de leer. Arquitectura y caligrafía góticas decaen casi al mismo tiempo, representando el Renacimiento un verdadero desastre para la segunda (2). Las artes viven y mueren como todos los organismos, sin resurrección física posible.

(1) Aunque las tabletas enceradas duraron hasta fines de la Edad Media, es positivo que en los comienzos del siglo XIII, se empleó matrices ó tipos de madera para imprimir algunas mayúsculas. La biblioteca del Vaticano, posee un Séneca donde esto se halla comprobado; y la de Laon un Orígenes y una gramática de Papias. El papel de trapos, hállase citado en un texto célebre de Pedro el Venerable, abad de Cluny (siglo XII); y existen, en Gotinga según entiendo, dos volúmenes de dicha substancia, pertenecientes al siglo XIII y comienzos del XIV. Á mediados de este último, el uso es ya evidente.

(2) La escritura de Miguel Angel tenía carácter escultural; pero ya era una excepción en su tiempo: un rasgo de nobleza antigua.

Tal vez aquella riqueza decorativa se inspirase algo en la extraordinaria decoración teatral de la Edad Madia, que ciertamente no ha aventajado mucho nuestra escenografía. Las representaciones del Paraíso y del Infierno requerían una maquinaria enorme, que llevaba en ocasiones años de montaje y que debía contar hasta con el auxilio del vapor; pues en pleno siglo XII, el órgano del monasterio de Malmesbury, sonaba de esta manera (1). La escenografía era tan realista, que antes de meter monges (eran los preferidos) en los hornos infernales, se asaba en ellos algunos panes, distribuyéndolos después calientes á la concurrencia. Para el diluvio, se inundaba el escenario, donde los actores fingían ahogarse haciendo de paso piruetas natatorias (2).

Pero lleguemos al arte predecesor por excelencia del gótico: la orfebrería, tan característica de la Edad Media, y á cuya imitación debe aquel su comienzo tanto como su decadencia.

Resulta casi inútil establecer su origen bizantino, del cual son admirables pruebas muchas piezas del tesoro de San Marcos; entre otras el relicario que contuvo la sangre de Cristo, y que es reproducción de una basílica en plata.

Limoges que era ya un centro joyero antes de la conquista romana, mantuvo relaciones no interrumpidas con Bizancio, irradiando sobre todo el Occidente la influencia griega. Los tesoros de Saint Denis y de Reims conservan piezas que lo atestiguan plenamente; pero sus famosos esmaltes, suministran á este respecto las mejores pruebas.

Es, desde luego, seguro que á principios del siglo XIII arribó á la mencionada ciudad un grupo de artistas griegos que rejuveneció su arte por excelencia (3). Aquello inició la época de los mejores esmal-

(1) El vapor obraba por inyección en los tubos. Sabido es que en la Edad Media no fué desconocido el transporte de edificios enteros; el célebre mecánico boloñés Fioravante, trasladó así, por más de cien metros, la *Torre della Magione.*

(2) Los romanos habían conocido ya muchos refinamientos teatrales. Plinio (*Hist. Nat.*, lib. XI) cuenta que los defectos de acústica se corregían con aserrín y arena esparcidos por el suelo; ó con un recinto de paredes ásperas; ó con toneles vacíos. Lucano (*Phars.*, lib. IX) menciona las estatuas que en los teatros esparcían un rocio oloroso por sus poros bajo la presión de un sifón. Tuvo entonces razón Ausonio en el prólogo de su poema sobre los siete sabios, al mostrar compitiendo para aumentar la suntuosidad del teatro, á Pompeyo, Balbo y Octaviano.

(3) La teocracia exclusiva había barbarizado la Europa, con excepción de Italia siempre antipapal y bizantina por Venecia y por Rávena.

tes, ó sea los incrustados y relevados (el pintado es una decadencia por retroceso á los rudimentos primitivos) adoptando el inconfundible hieratismo griego para sus figuras religiosas. El cofre de Santa Fausta en cuanto al esmalte, y en cuanto á la orfebrería misma el altar de oro de Bale, son quizá los dos productos más notables de esa influencia (1).

También ella había creado en la España musulmana un arte que alcanzó hasta fines del siglo X, produciendo las maravillas del califato cordobés en cuya pompa influyeron tanto los artistas de Constantinopla y de Bagdad.

Basta mencionar en escueto resumen las ciudades donde preponderó la influencia bizantina, para comprender que esto se efectuara en los focos civilizadores del Occidente: Rávena, Venecia, Córdoba, Colonia, Aquisgran, Hildesheim, Limoges y Cluny.

Para ver, por último, hasta dónde vinculaba la orfebrería á los pueblos de la época, conviene recordar que en pleno siglo XIII, el monge Rubruquius encontró en la corte del kan tártaro un orfebre parisiense llamado Guillaume. Las *Mil y una noches*, atribuyen á los franceses la industria de imitar el oro y las piedras finas (Noche 27ª, *Historia del Jorobado*, etc.).

El Oriente de los siglos X y XI, produjo en este arte maravillas jamás sobrepasadas, que Bizancio concentró en su inmenso foco metropolitano, donde para mayor vinculación oriental imperaba el ceremonial de corte del Califato, conservado hasta hoy por el gobierno otomano.

En cuanto á sus relaciones con la arquitectura, hay un hecho concluyente. En el siglo XI, cuando todavía ésta no era ciertamente el arte gótico, el monge Teófilo formuló ya para la orfebrería las leyes del estilo ojival en su *Ensayo sobre las diversas artes,* que comprendía además significativamente á las contemporáneas de la miniatura y del vidrial; pues claro es que sólo hallándose estrechamente emparentadas, cabían aquellas aptitudes enciclopédicas.

La ya citada catedral de Tournai, que vuelvo á mencionar así como Nuremberg, para que el lector pueda sintetizar sus datos, aunque ellos existan también en otras partes, cuenta á este respecto con el cofre de Nuestra Señora que data de principios del siglo XIII, y representa una galería de arcos trilobados en plata dorada y esmaltes. Nicolás

(1) Podría citarse aquí la Palla d'Oro de San Marcos; pero está ya averiguado su origen enteramente bizantino.

de Verdun, su autor, pasa por ser el más antiguo grabador al buril en Europa. El cofre de San Eleuterio, en la misma iglesia, es más típico, bien que menos antiguo (1247), pues representa al santo bajo un arco trilobado de medio punto, pero coronado por un gablete gótico. Recuérdese lo dicho sobre la *Porte de la Mantille* de la misma catedral.

Las piezas de orfebrería, fueron en realidad modelos reducidos de arquitectura, que multiplicó la abundancia de oro mencionada en otro lugar. Ella continuó por dos siglos, hasta la crísis del XV, que tan oportunamente conjurara el descubrimiento de América; y su prueba concluyente está en las magníficas iglesias que construían pequeñas ciudades incapaces de levantar hoy con su esfuerzo un mediano edificio municipal.

No cerraré esta pesada, aunque inevitable mención de las artes pregóticas, si se permite el vocablo, sin manifestar que la armería cuyas obras en acero iban á producir otra rama admirable, contaba ya con sus principales piezas: la cota, el yelmo, la coraza, el guantelete, la espada y el estoque. Sus antecedentes orientales, son clarísimos; pues no solamente está la fabricación damasquina introducida por los árabes de España, sino la circunstancia de que los bizantinos tenían ya en el siglo IX escuadrones de coraceros, ó sea su célebre caballería *catafracta* (1).

Por último la cerrajería alcanzaba un desarrollo tal, que sus chapas en forma de altares ojivales, de castillos, de basílicas, constituyeron una verdadera joyería del fierro. Hasta los famosos candados de castidad, ostentaban en su feroz recelo delicadas ornamentaciones; y las rejas góticas componen por sí solas todo un capítulo de la historia del arte.

V

Si el estilo gótico fué anticipado por la orfebrería, de procedencia evidentemente oriental, y conforme á los mismos principios que reconocía la arquitectura de igual procedencia, corresponde echar una ojeada sobre ésta por lo menos en cuanto concierne á sus creaciones

(1) A título informativo, mencionaré las catapultas bizantinas (el fuego griego es harto conocido) que arrojaban trozos de roca hasta á mil doscientos pies de distancia.

arábigas y bizantinas. Así cerraremos lógicamente el ciclo analítico de la prehistoria gótica.

El arte gótico tiene á la ojiva por elemento característico, bien que no original. La originalidad consiste en haberlo vuelto característico en compenetración esencial con la arquitectura aguda.

Pero aquí, el arte occidental modifica. Su ojiva corresponde á la bóveda de su bosque, como su pináculo provendrá enteramente del fruto de sus pinos. Y así, sin dejar de ser la misma en el fondo, la ojiva europea remedará la almendra, tan característica, que basta recordar la *Porta della Mandorla* en Santa María del Fiore, ó la hoja del sauce en el ajimez; mientras en el Oriente copiará la hoja de rosa ó la pluma del pavo real, todas formas regionales.

La influencia del medio es indudable, sin necesidad de exagerarla con fines de preconcebido determinismo; y basta, por ejemplo, haberse fijado en el bosque de álamos y de abedules que rodea á Beauvais, para hallar manifiesta luego la sugestión de su endeble ligereza en la excesiva esbeltez de la catedral.

Pues la primitiva iglesia de madera nunca sucumbió del todo en el arte gótico. Este siguió inspirándose en el bosque cuya calada bóveda imitó sin cesar; y ahora mismo, los restos desprendidos de las inagotables moles, semejan fuertemente la leña en la selva.

Antes de estudiar la ojiva, advertiré, repitiéndome fugazmente, que si el ingerto bizantino pudo prender en el tronco gótico, ello provino de que les era común un carácter peculiar á los cultos monoteístas y basados en la contemplación de la muerte: el misticismo de las formas agudas y la estilización, por decirlo así, de la sombra.

Del arte copto, si tal puede llamarse al que engendró el transitorio cristianismo de Egipto, proceden originariamente las arquitecturas arábiga y bizantina.

Veremos á su tiempo la vinculación de ambas en dicho arte. Por el momento, estudiemos la ojiva como elemento artístico fundamental.

Ella fué conocida por la arquitectura, desde los más remotos tiempos.

Las murallas ciclópeas de Tirinto, presentan galerías y ventanas ojivales; lo cual, dada la continuidad de principios arquitectónicos que liga al griego arcaico con todas las formas posteriores de las construcciones europeas, hace de aquellas ruinas venerables antepasados.

En las tumbas de los reyes de Frigia, cuyas verdaderas aberturas

PUBLICACIONES RECIBIDAS EN CANGE

EXTRANJERAS

Alemania

Zeftschrift der Gesellschaf fur Erdkunde, Berlin. — Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der preussischen Rhinalande-Westfalens, etc., Bonn. — Abhandlungen herausgegeben von Naturwissenschaftlichen Verein, Bremen. — Deutsche Geographische Blätter, Bremen. — Abh. der Kaiserl. Leop. Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher, Halle. — Nachrichten von der Konigl Gesellschaft der Wissenschaften, Gottingen. — Sitzungsberichte und Abhandlungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft, Dresden. — Naturforschenden Gesellschaft, Leipzig. — Mitheilungen aus dem Naturhistorischen Museum, Hamburg. — Berichte uber die Verhandlungen der Koniglich Sachsischen Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig. — Mittheilungen der geographischen Gesellschaft, Hamburg. — Berichte der Naturforschenden Gesellschaft, Freiburg. — Jahres Berfchte des Naturwissenschaftlichen, Elberield. — Mathematisch Naturwissenschaftlichen Mitheilungen, Stuttgart. — Schriften der Phisikalisch — Okonomischen gesellschaft, Königsberg.

Australia

Records of the geological Survey, Sydney.

Austria-Hungría

Verhandlungen des naturforschen des Vereines, Brünn. — (Agram) Societe Archeologiches « Croate », Zagreb. — Annalen des K. K. Naturhistorischen of Museums, Viena. — Verhandlungen der K. K. Zoologisch Botanischen gesellschaft, Wien — Sitzungsberichte des deutschen naturwissenchaftlich Medicinischen Vereines fur-Bohmen, « Lotos » Praga. — Jarhbuch des Ungarischen Kapathen Vereines, Iglo.

Bélgica

Acad. Royale des Sciences, des Letres et des Beaux Arts, Bruxelles. — Ann. de la Soc. Entomologique, Bruxelles. — Ann. de la Soc. Royale Malacologique, Bruxelles. — Bull. de l'Assoc. des Ing. Electriciens Institute Montefiore. — Liège.

Brasil

Boletim da Sociedade de Geographia, Rio Janeiro. — Bol. do Museo Paraense, Pará. — Rev. do Centro de Sciencias. Letras e Artes, Campinas — Rev. da Federacao de Estudiantes Brasileiros, Rio Janeiro. — Bol. da Agricultura, S. Paulo. — Rev. de Sciencias, Industria, Politica é Artes, Rio Janeiro. — Rev. do Museo Paulista, S. Paulo. — Bol. da Comissao Geográphica é Geologica do Estado de Minas Geraes, San Joao del Rei. — Comissao Geográphica é Geologica, San Paulo. — Bol. do Observ. Metereológico, Rio Janeiro. — Bol. do Inst. Geographico é Etnographico, Rio Janeiro. — Escola de Minas, Ouro Preto.

Colombia

An. de Ingenieria. Soc. Colombiana de Ingenieros, Bogotá.

Costarica

Oficina de Depósito y Cange de Publicaciones, San José. — An. del Museo Nacional San José. — An. del Inst. Físico Geográfico Nacional, — San José.

Cuba

Universidad de la Habana, Cuba.

Chile

Rev. de la Soc. Médica, Santiago. — El Pensamiento Latino, Santiago. — Verhandlungen des Deutschen Wissenschaftlichen Vereines, Santiago. — Actas de la Soc. Científica de Chile, Santiago. — Rev. Chilena de Hijiene, Santiago. — Ofic. Hidrográfica de la Marina de Chile, Valparaíso. — Rev. Chilena de Historia Natural, Valparaíso.

Ecuador

Rev. de la Soc. Jurídico-Literaria, Quito. — An. de la Universidad Central del Ecuador, Quito.

España

Bol. de la Soc. Geográfica, Madrid. — Bol. de la R. Acad. de Ciencias, Barcelona. — R. Acad. de Ciencias, Madrid. — Rev. de la Unión Ibero-Americana, Madrid. — Rev. de Obras Públicas, Madrid. — Rev. Tecnológica Industrial, Barcelona. — Rev. Industria é invenciones, Barcelona. — Rev. Arqnitectura y Construcciones, Barcelona. — Rev. Minera Metarlúrgica y de Ingeniería, Madrid. — La Fotografía, Madrid.

Estados Unidos

Bull. of the Scientific Laboratoires of Denison University, Granville, Ohio. — Bull. of the Exxex Institute, Salem Mas — Bull. Philosophical Society, Washington. — Bull. of the Lloid Library of Botany, Pharmarcy and Materia Medica, Cincinati, Ohio. — Bull. of University of Montana, Missoula, Montana. — Bull. of the Minesota Academy of Natural Sciences, Minesota. — Bull. of the New York Botanical Garden, New York. — Bull. of the U. S. Geological and geographical Survey of the territoires, Washington. — Bull of the Wisconsin Natural History Society Milwankee, Wis. — Bull. of the University, Kansas. — Bull. of the 'merican Geographical Society, New York. — Jonrnal of the New Jersey Natural History, New Jersery. Trenton. — Journal of the Military Service Institution. of the U. States, — Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society, Chapel Hill. Nord-Carolina. — « La América Cientifica », New York. — Librarian Augustana College, Rockislad, New York. — Memoirs of the National Academy of Sciences, Washington. — M. Zoological Garden, New York. — Proceeding of the Engineers Club, Filadelfia. — Proceeding of the Boston Society of Natural History, Boston. — Ann. Report Missouri Botanical Garden, San Luis M. O. — Ann Report of the Board of trustes of the Public Museum, Milwankee. — Association of Engineering Society, San Louis, Mas. — Ann. Report of the Bureau of Ethnology, Washington. — American Museum of Natural History, New York. — Bull. of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge-Mas. — Bull. of the American Mathematical Society, New York. — Trasaction of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters, Madison Wis. — Trasaction of the Academ. of Sciences, San Louis. — Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences, New Haven. — Transactions Kansas Academy of Sciences, Topekas, Kansas. — The Engineering Magazine, New York. — Sixtenth Annual Report of the Agricultural Experiment Station, Nebraska. — The Library American Association for the Advancement of Sciences. Care of the University, Cincinati Ohio. — N. Y. Vassar Brothers Institutes, Ponghtepsie. — Secretary Board of Commisioners Second Geological Survey of Pensylvania, Philadelphia. — The Engineering and Mining Journal, New York. — Smithsonians Institution, Washington. — U. S. Geological Survey, Washington. — The Museum of the Brooklin Institute of Arts and Sciences. — The Ohio Mechanics Institute, Cincinati — University of California Publications, Berkeley. — Proceeding of Enginneer Society of Western, Pensylvania. — Proceeding of the Davemport Academy, Jowa. — Proceeding and transaction of the Association, Meride, Conn. — Proceeding of the Portland Society of Natural History, Portlad. Maine. — Proceeding American Society Engineers, New York. — Proceeding of the Academy of Natural Sciences, Philadelphia. Proceeding of the American Philosophical Society, Philadelphia. — Proceeding of the Indiana Academy of Sciences, Indianopolis. — Proceeding of the California Academy of Science, — San Francisco. — The University of Colorado. « Studies ». Colorado.

Filipinas

Bol. del Observ. Metereológico. — Manila

Francia

Bull. de la Soc. Linnennée du Nord de la France, Amiéns. — Bull. de la Soc. d'Etudes Scientfiques, Angers. — Bull de la Soc. des Ingénieurs Civils de France, Paris. — Bull. de L'Université, Toulouse. — Ann. de la Faculté des Sciences, Marseille. — Bull. de la Soc de Géographie Commerciale, Paris. — Bull. de la Acad. des Sciences et Lettres, Montpelier. — Bull. de la Soc. de Topographie de France, Paris. — Rev. Générale des Sciences, Paris. — Bull. de la Soc. de Géographie, Marseille. — Recueil de Médecine Vétérinaire, Alfort. — Travaux Scientifiques de l'Université, Rennes. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Bordeaux. — Bull. de la Soc. des Sciences Naturelles et Mathematiques, Cherbourg. — Ann. des Mines, Paris. — Min. de l'Instruction Public et des Beaux Arts, Paris. — La Feuille des Jeunes Naturalistes, Paris. — Rev. Géographique Internationale, Paris. — Ann. de la Soc. Linnéenne, Lyon. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Havre. — Bull. de la Soc. d'Etude des Sciences Naturelles, Reims.

Holanda

Acad. R. des Sciences, Amsterdam. — Nederlandche Entomolog. Verseg, Rotterdam.

Inglaterra

The Geological Society, London. — Minutes of Proceeding of the Institution of Civil Engineers, London. — Institution of Civil Engineers of Ireland, Dublin. — The Mineralogical Magazine Prof. W. J. Lewis M. A. F. C. S. the New Museums, Cambridge. — The Geographical Journal, London. — Bristish Association for the Advancement of Science, Glasgow. — The Guaterly Journal of the Geological Society, London.

(Concluirá en el próximo número.)

U.S. DEPT. OF AGRICULTURE
FEB 18 1909
LIBRARY

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

SMITHSONIAN INSTITUTION
JUL 12 1926
NATIONAL MUSEUM

DIRECTOR: INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

AGOSTO 1908. — ENTREGA II. — TOMO LXVI

ÍNDICE

LEOPOLDO LUGONES, La Cacolitia *(conclusión)* 65
E. GUARINI, La telegrafía inalámbrica 82
NECROLOGÍA 91
BIBLIOGRAFÍA 94

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1908

JUNTA DIRECTIVA

Presidente	Ingeniero **Otto Krause**
Vicepresidente 1º	Doctor **Marcial R. Candiotti**
Vicepresidente 2º	Ingeniero **Vicente Castro**
Secretario de actas	Señor **Enrique Marcó del Pont**
Secretario de correspondencia	Doctor **Martiniano M. Leguizamón**
Tesorero	
Bibliotecario	Arquitecto **Oscar Ranzenhofer**
Vocales	Tenientecoronel ingeniero **Arturo M. Lugones** Ingeniero **Eduardo Volpatti** Doctor **Jorge Magnin** Ingeniero **Francisco Alberdi** Doctor **Cristóbal M. Hicken** Señor **Juan B. Ambrosetti** Ingeniero **Alberto Taiana**
Gerente	Señor **Juan Botto**

REDACTORES

Ingeniero Alberto Schneidewind, doctor Angel Gallardo, ingeniero José S. Corti, ingeniero Eduardo Latzina, doctor Eduardo L. Holmberg, doctor Enrique Herrero Ducloux, ingeniero Jorge Newbery, señor Félix F. Outes, ingeniero Agustín Mercau, ingeniero Mauricio Durrieu, arquitecto Oscar Ranzenhofer, doctor Jacinto T. Raffo, doctor Federico Gandara, ingeniero Ricardo J. Gutiérrez, doctor Martiniano Leguizamón.

Secretarios : Ingeniero Emilio Rebuelto y señor Emilio M. Flores

---

ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales*, que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito á la Dirección, para que ésta á su vez los eleve á la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales*, sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente de dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho á la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente á pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse á la Dirección **Cevallos 269.**

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes	1.00
Por año	12.00
Número atrasado	2.00
— para los socios	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

permanecen hasta hoy en su mayor parte ocultas, las puertas simuladas sobre frontispicios que son tajos de roca, presentan tímpanos ojivales imitando vigas. Igual disposición se encuentra en los sepulcros monolitos de la Licia limítrofe, que probablemente formaba en edades arcaicas un solo gran reino con la anterior, y de donde procedían, según todos los textos antiguos, los cíclopes constructores de las murallas prehistóricas á las cuales dieron su nombre (1). Esto da al mencionado elemento artístico un carácter regional, por lo menos en cuanto se refiere á las costas del Mediterráneo, sede y objetivo de la civilización occidental, desde Homero hasta nosotros.

Así, no es extraño que la arquitectura copta, ó de los cristianos de Egipto, presente construcciones ojivales desde fines del siglo IV. Griegos por el espíritu alejandrino de la filosofía gnóstica, los coptos separábanse en arte del canon heleno, adoptando una forma aguda más acorde con el monoteísmo oriental de la nueva religión, y con el ambiente de un país que también había poseído toda una arquitectura de la muerte.

Su influencia es clara desde luego sobre las construcciones musulmanas. En tiempo de Harun-al-Raschid, los coptos restablecidos en los privilegios antes otorgados por Amrud, gracias á la petición de una favorita egipcia del primero de los mencionados califas, ejercieron una influencia considerable sobre el Oriente mahometano. Las monedas fiduciarias en cristal de colores, emitidas por los fatimitas, llevan los símbolos del sello de Salomón y la rosácea con que ya en el siglo II acuñaban los coptos sus hostias. Estos mismos signos pasaron luego á Venecia por Bizancio, y al arte gótico en uno de sus elementos mas importantes: la rosa. Los personajes bizantinos de los primeros mosaicos cristianos, tenían, conforme á un característico uso copto, dorados como las momias el rostro y las manos. La tapicería arábiga tuvo origen egipcio; y parece que la poligonia ornamental de las artes musulmanas, proviene de la geometría copta, que no sólo decoraba tejidos y vasijas, sino que continuando las especulaciones de la magia faraónica, informaba la teología de los gnósticos. Pitágoras había sido un iniciado egipcio.

(1) Plinio (*Hist. Nat.*, lib. V) dice, que aquel distrito ya tan pequeño en su tiempo, había contado setenta ciudades de las cuales subsistían treinta y seis. Era la patria de Vulcano y una de las regiones que enviaron mejores tropas en defensa de Troya bajo el mando de Sarpedón y de Pandarus. Había allá igualmente una nación de troyanos, lo que motivó durante mucho tiempo cierta confusión en el censo homérico de las tropas de la ciudad de Priamo.

Las primeras mezquitas fueron construídas por artistas coptos cuya predilección ojival está patente en las actuales del Cairo. Éste fué el estilo de toda la arquitectura fatimita, mucho antes de que hubiera iglesias góticas en Europa; y el baharita, contemporáneo de éstas, á la vez que el más precioso de todos los estilos arábigos, tuvo á la ojiva por elemento capital. Las ventanas cerradas por redes poligonales de madera esculpida y vidrios de colores, procedimiento conocido también del antiguo Egipto, anteceden sin duda á la rosa gótica en los muros de las mezquitas. Aquella combinó sus primeros calados en vidrios de color, para ser vistos de adentro hacia afuera, sobre las ventanas de forma de trébol ó de cuatro hojas, con que había concluído por perforar los tímpanos de puertas y ventanas el escudo labrado sobre ellas (1). No fué sino posteriormente, cuando la rosa repitió por fuera en la piedra, las fantasias del interior.

Pero el arte copto permaneció cristalizado en su geometría descripta y conceptual, que reducía los símbolos de la doctrina gnóstica ó monofísita, á meras evocaciones provocadas por relaciones lineales. Abstrajo demasiado su simbología para poder durar, pues lo cierto es que el arte consiste esencialmente en interpretar la naturaleza; se desvaneció en decoraciones de pura fantasía, cuya influencia es clara por otra parte sobre los animales excesivamente estilizados de la decoración bizantina, á los cuales tengo, como queda dicho, por antecesores prototípicos de la heráldica occidental, así como de muchas fantasías góticas: aquí una rosácea de piedra cuyas hojas componen una cara humana; allá una tapa de misal donde los evangelistas tienen por cabezas las de sus respectivos animales simbólicos: sistema copto, tambien común al Egipto faraónico. Pero el Occidente no cayó en la exclusividad simbólica, salvándose por su mayor naturalismo.

Es significativo, sin embargo, que la evolución simbólica de las formas, ó sea su tendencia á cristalizar en conceptos abstractos, coincida con la adopción de la ojiva como elemento artístico fundamental; pues ello demuestra una evidente correspondencia entre las ideas y las formas de expresión, superior desde luego á los accidentes materiales. El desierto de arenas tropicales y la selva boreal, vincúlanse por el mismo concepto á la misma realización artística. La base del gótico está indudablemente en la arquitectura romana y en la construc-

(1) En la fachada del castillo de los Condes de Flandes (Gante) hay una ventana en forma de cruz, que es, sin duda, la de los cruzados; dichos señores fuéronlo entre los más eminentes.

ción de madera; pero su realización artística, es decir la objetivación de sus conceptos religiosos, encuéntrase en el elemento místico común al monoteísmo y á la contemplación de la muerte.

Hubo escuelas artísticas locales y originales en el sur de Italia, por ejemplo, desde el siglo VI hasta el XIII; pero la evolución de todas atestigua, así la influencia como el predominio progresivo de las ideas bizantinas que encarnaban el misticismo monoteísta, hasta producir en el arte, al ingertar sobre el rudo tronco gótico, la misma síntesis que el militarismo griego y el monoteísta semita en la sociedad. Debo agregar, sin embargo, que la confluencia del bizantino con el árabe produjo en Sicilia, alternativamente conquistada por el imperio y por el califato, la catedral de Monreale (siglo XII) que es una singularidad arquitectónica más oriental que europea; pero su misma excepción, confirma mi regla general de la evolución artística.

El empleo del arco llevó á extremar este elemento cuanto se pudo en natural progreso creador, haciendo gravitar las paredes sobre el menor número de puntos y llenándolas de ventanas donde los vidriales acababan de convertir el edificio en enorme nicho de colores. Esta evolucion, antecedente á la que luego experimentaron los edificios occidentales, llegó á constituir el objeto del estilo baharita, exactamente como en aquellos: dar al edificio tanta luz como fuera compatible con su solidez. De aquí la errónea creencia que apreció al gótico como una simple imitación oriental.

Antes hablé de la sombra como de otro elemento capital en el arte monoteísta de los cultos contemplativos de la muerte.

La arquitectura arábiga presenta, desde luego, la cúpula que no fué al principio sino el abrigo del sepulcro. Bien pronto, ella constituyó el elemento fundamental de la capilla mortuoria y de la mezquita fúnebre, edificios siempre construídos sobre la tumba de un santo como la mayor parte de las iglesias primitivas, donde por lo demás los sepulcros estaban igualmente cubiertos de cúpulas: moda que se prolongó hasta el siglo XVII.

Las mezquitas construídas con carácter suntuario ó meramente devoto, carecieron de cúpulas; en aquellas que tienen tumbas eminentes agregadas, este elemento abandona el santuario para venir á cubrirlas. La primitiva curva elíptica se pronuncia muy luego en arco ojival; el ligero ovoide del comienzo, profundízase en un abismo coloreado y sombrío donde anidan al par la melancolía de la inmortalidad lejana y las meditaciones más graves de la vida transitoria. Cuanto más severo es el monoteísmo de cada culto, más profundo y

obscuro es aquel abismo aéreo. La cúpula arábiga, ábrese en el domo bulboide de Bizancio, como éste en los góticos; siendo probable que á tal efecto concurra la luz, en diminución progresiva hacia el occidente.

Complácese el arte en fantasear estos abrevaderos de sombra mística que el espíritu busca como sedienta acémila; y la linterna que corona los domos musulmanes, antecede en casi dos siglos á la invención occidental de Bruneleschi, como el minarete que remonta el tributo místico hacia los cielos, en ofrenda puramente artística, vale decir despojada de toda idea utilitaria, viene á ser el padre del campanile.

Esta última construcción que lleva en su carácter exclusivamente decorativo, la idea perversa y efectista del arte por el arte, fué el punto debil de la arquitectura arábiga, como la rosa lo fué en la gótica (1). Por ahí entró la vanagloria del constructor, sobreponiéndose á la adoración desinteresada de las gentes, es decir, subordinando la concepción colectiva á su placer egoista. Desinteresado no quiere decir inútil, y todo elemento arquitectónico que no presenta alguna utilidad, es un germen de decadencia. Es, por todos conceptos, el lujo lo que ha envilecido la estética.

El árabe, como todos los semitas, carecía de espíritu artístico, y debía por lo tanto dar en la ostentación que fué por otra parte su recóndito impulso, tan luego como incorporara hasta anularlas en su sér las ideas coptas del origen. Estas adolecían, por su parte, de una excesiva metafísica que tendía al fracaso del arte en el exclusivo simbolismo geométrico; de modo que ambas corrientes confluyeron pronto hacia la decadencia artística, como la concentracion de poderes en una sola persona condujo á la decadencia social (2).

La cúpula bizantina procede también del Oriente; tal vez de la Siria, donde hay ruinas del fines del siglo III que presentan el sistema de la cúpula sobre pechinas, en imitacion quizá de les bóvedas babilónicas construídas con ladrillos y betún (3). Así trabajaban también los ar-

(1) Ruskin ha hecho notar en sus *Lectures of Architecture and Painting,* que en la Biblia, las torres nunca tienen carácter religioso, siendo monumentos de orgullo, defensa ó placer. Originariamente, fueron símbolos fálicos y de aquí el carácter que la Biblia les asigna.

(2) La mezquita conserva siempre, hasta por su abrevadero inherente, el carácter de una posada mística : el verdadero templo del desierto, engendrado por la tienda del nómade.

(3) Este es otro argumento para el origen espiritual del arte, que sólo tiene re-

quitectos bizantinos, usando lozas huecas y tejas esponjosas de Rodas para aligerar las fábricas de sus cúpulas, aunque en estricta verdad deba recordarse que el primero de estos materiales no fué desconocido de los romanos.

Fué aquella arquitectura la más rica en arcos; pues tuvo, además del romano y del ojival ó copto, el cisoides y el de herradura que luego comunicaría á los árabes. Esto dió, como fácilmente se comprende, la base de un gran desarrollo artístico; pero no es necesario insistir sobre la arquitectura bizantina, que después de todo no engendró al gótico. Algunas columnas, transportadas á Europa por los cruzados despues de la toma de Constantinopla, pero cuando aquel arte estaba formado ya, es decir en pleno siglo XIII, carecieron, como es natural, de influencia.

Debo, sí, hacer notar aunque sea de paso, el desarrollo de su escultura, que desde el siglo IV influía decididamente en las dependencias europeas del imperio; pero ella tuvo siempre una tendencia de indudable origen gnóstico á desdeñar la figura humana, reduciéndola á prototipos rígidos y excluyéndola progresivamente de la ornamentación.

Aquí está, fuera de duda, el origen de la iconoclastía cuyos restos conserva hasta hoy la iglesia griega, considerando prohibida la estatuaria, bien que no por interdicto canónico (1).

La alteración sistemática de las formas en un simbolismo cada vez más dado á la abstracción geométrica, indica una influencia gnóstica, por otra parte bien conocida; como que la misma *Santa Sofía* bajo cuya advocación se edificara el templo metropolitano de Bizancio, era una personificación teológica de los gnósticos, ó sea el *eón* de la Sapiencia, no un santo corpóreo: una mera entidad abstracta.

Los sacramentos de la iglesia ortodoxa están llenos de reminicencias gnósticas. La creencia en la eficacia de repetir ciertas fórmulas,

laciones secundarias con los accidentes materiales. El mismo concepto místico, engendra iguales elementos en la Siria del primitivo cristianismo, en el Egipto gnóstico, en los califatos, en Bizancio y en la Europa boreal.

(1) El canon rígido citado en otro lugar, debía producir y produjo la decadencia; pero en el interín, es decir hasta el siglo XII, ó sea cuando el arte bizantino influyó más profundamente sobre el gótico, tuvo una escultura admirable y una pintura de gran mérito, de la cual conservan muestras los museos de Florencia y de Nápoles sobre todos. De ella parece haber tomado el Occidente los cuadros sobre madera; y á ella se refiere la leyenda de las imágines *acheiropitas*: no hechas por mano del hombre.

origen de las letanías que el Occidente convirtió en meras composiciones poéticas; la fijación del pensamiento en verdaderas concentraciones faquíricas como las de los santos estilitas, tan peculiares al cristianismo griego, y tan significativamente contradictorios en su ascética rudeza con los latinos llenos de atributos amables (1): son pruebas que concurren en manera decisiva á demostrar la mencionada relación.

Aquellas deformaciones artísticas empezaron por engendrar una enorme riqueza escultórica, sobre todo en los capiteles; predilección seguida asimismo por el romano y el gótico que arrancarían de ellos para sus más nobles creaciones botánicas (2). El marfil Barberini del Louvre nos indica, por lo demás, que el arte copto de los siglos IV y V, poseía una escultura de primer orden cuya influencia sobre Bizancio se explica inmediatamente.

De tal modo, en el bloque pelásgico está ya la florescencia suprema del gótico, así como, en admirable correlación de formas, la columnata del Partenón, la bóveda romana, la ojiva copta y el domo bulboide de Bizancio. El espíritu de la raza, va vinculando sus diferentes civilizaciones y sus diversos cultos á través de los conceptos característicos que cada uno de ellos asume; y si no puede sostenerse con Ruskin que toda la arquitectura occidental sea originariamente griega, pues ésta es sólo un ciclo de vasto encadenamiento, cabe establecer como lo he intentado, la ley de continuidad espiritual á que su condición obedece. Ella no es otra cosa como hecho, que el trabajo para realizar la síntesis autoritaria, cuyo desideratum social es la obediencia y cuyo ideal supremo es la adoración.

Cada época tiene su edificio central en cuyo derredor se agrupan las diversas manifestaciones de la vida. Para Grecia es el templo don-

(1) El olor de santidad, por ejemplo. Santa Catalina de Ricci olía á violetas; Santa Teresa á iris, lirio y jazmín; San Cayetano á azahar; Santo Tomás de Aquino á incienso. Compárese esto con el duro realismo de un San Nilo ó de un San Simeón el Estilita, sér perfectamente real, como lo demuestran las actuales ruinas de su antiguo convento, después monasterio de Gala-t-Seman en la Siria central; ruinas entre las cuales se ve aún la base de la columna del célebre asceta.

(2) En la iglesia de Torcello (Venecia), en San Vital de Rávena y en San Zeno de Verona hay capiteles bizantinos del siglo X, que anteceden con toda evidencia á los góticos en su zoología y su maravillosa botánica, hasta para las hojas de cardo preferidas posteriormente en el siglo XV. Debo recordar asimismo varias columnas romanas de la catedral de Tournai y de la capilla inferior del *Burg* de Nuremberg, que anteceden al gótico en este elemento característico, y que mencionaré más adelante como antecesoras.

de se filosofa y se glorifica el heroísmo : el Partenón de la armada é intelectual Atenea. Para Roma es el Capitolio, ó sea el templo de la política. Para el Cristianismo, en reacción contra el egoísmo romano cuya característica es la usura, el edificio central está constituído por la basílica donde se adora y se aspira á la inmortalidad, meditando sobre la muerte. ¿ Será importuno añadir que nuestra civilización está más cerca de Roma, bien que vaya faltando á su apetito usurario la zarpa del militarismo?...

No hay, en efecto, sino una disconformidad fundamental entre el paganismo romano y el cristianismo : la que resulta de la oposición irreductible entre la avaricia y la caridad.

La estatua de la primera Edad Media podrá derivar del fuerte realismo romano y manifestarlo en todo cuanto es construcción en ella. Su grave tristeza, asaz distante de la melancolía moderna, depresiva é incrédula porque no es sino el cansancio de la voluptuosidad, y diferente de la sumisión antigua al destino, cuyo objeto era el muy militarista por cierto de dar fuerzas para morir ; su tristeza, digo, no es sino el anhelo harto lejano de la patria celeste, ó sea la gran preocupación de la Edad Media. Ella constituye su timbre de honor y su excelencia; la dignidad que emana de su rudeza misma. Y la simpatía impersonal qne resulta de su anónimo, superior á la gloria porque comporta el desinterés supremo, subyuga más que la gloria dando sin vuelta en lo sublime.

Hay una diferencia esencial entre la civilización romana y la griega. La primera es, ante todo, una especulación de la conquista. La otra es una expansión heroica, análoga en el fondo á las cruzadas ; y por esto su héroe más nacional entre el cúmulo de mitos locales, es Hércules, el caballero andante de la tierra y del Hades ; el paladín del Olimpo. De aquí connaturalizaciones evidentes con el cristianismo, cuyos héroes serían el apóstol y el paladín.

Pero el paladín es el normando guerrero y el apóstol es el idealista semita que tomará al verbo griego como vehículo de su rudo monoteísmo. Pablo viene á ser, así, un súbdito de Atenea, como el guerrero normando un descendiente de Alcides.

Roma, á pesar de la inmediación geográfica y de la superioridad política, no da sino la base del gótico. Es Bizancio la que ingerta el gajo artístico de la cultura helena cristianizada por los gnósticos, en la arquitectura gótica para convertirla en arte.

Arte perfectamente original á su vez, no ya arte griego modificado. Corriente con dirección propia entre las afluencias de sus manantia-

les originarios; y tan individualizada, tan directa hacia su fin, que las iglesias construídas por los cruzados en Jerusalén durante el siglo XII, casi á la vista de Bizancio, rodeados de modelos bizantinos y en pleno auge artístico bizantino, son enteramente romano-góticas, es decir de plena evolución occidental.

VI

La conciliación efectiva de todos esos principios, debía efectuarse en una region intermedia; y de aquí que Francia sea la verdadera tierra del gótico. Los mismos balbuceos, por decirlo así, con que empieza en dicho país, son una prueba elocuente. En no menos de una docena de iglesias, y contando entre ellas para mayor certeza la semibizantina de Saint Front de Perigueux, la ojiva y el arco romano alternan sistemáticamente. Se presencia como el nacimiento mismo del arte más peculiar de la Francia. Este alcanzó allá su mayor fuerza y su mayor gracia, con elementos tan característicos desde el punto de vista puramente decorativo, como el vidrial y la rosa; y desde el arquitectónico, con los ábsides de capillas radiadas que el alemán y el italiano conocieron apenas, y que el inglés ignoró en sus rigideces lineales de cristalización por decirlo así mineral. El español fué quizá más tallado por la influencia arábiga que se encuentra, reforzando el supuesto, en la ya citada catedral siciliana de Monreale; pero á todos faltóles el poderoso conjunto que representaba para el francés la colaboración de una escultura ya admirable por sí misma, tanto como la determinación lógica y estrecha del ornamento por la arquitectura (1).

Confirma anteriores consideraciones al respecto, el hecho de que la arquitectura gótica es más rica en estatuas á medida que se aleja de Bizancio, hasta alcanzar su máximo esplendor é independencia en la región media donde tuvo, repito, su verdadera patria. Colonia, influída directamente por Bizancio, como queda dicho, es mediocre ó más bien pobre al respecto; resultando una bellísima catedral gótica tudesca, pero una mediana iglesia francesa. Así también los templos

(1) Recuérdense lo dicho más arriba sobre la catedral y otras iglesias de Tournai.

italianos, salvo el Duomo de Milán con su vasta población escultórica; pero la influencia francesa es innegable en dicha construcción.

El ciclo estatuario del Giotto en el Campanile, pertenece ya al Renacimiento, que Italia, como es sabido, anticipó casi en un siglo al resto de Europa.

El otro elemento característico, la rosa (del vidrial se ha hablado ya en el parágrafo pertinente) asume también en Francia su mayor riqueza. Las rosas italianas son más propiamente ruedas y nunca llegaron á la complicación de las francesas, predominando en ellas el tipo de la circunferencia radiada. Al norte son pequeñas, y siempre accesorias en la fachada.

Asimismo la decoración general presenta caracteres bien distintos entre las iglesias italianas y las francesas.

Las primeras echan mano de la *terracotta,* del estuco, de los mármoles taraceados é incrustados, de las cornisas de madera esculpida, y luego de los frescos que el templo toscano del siglo XII habia anticipado con una pintura interior en imitación marmórea á listas blancas y verdescuras. Las cúpulas azules estrelladas de oro, que, por economía probablemente, tornáronse luego blancas estrelladas de rosa, fueron otra anticipación, substituta á la vez del mosaico que dominó desde el siglo V al XIV.

En Francia, fuera de la Sainte-Chapelle, que propiamente hablando fué más bien un tabernáculo real (algún otro caso en Avignon, es de evidente influencia italiana como bien se comprende, y pertenece al siglo XIV, iniciada ya la decadencia) en Francia, la distribución interna en capillas prestábase poco al fresco, que requiere comunmente vastas superficies, y tenía en el vidrial su decoración pictórica; con más que éste obscurecía los interiores resaltando por lo mismo con exclusivo esplendor. La prueba es que en las capillas de las criptas, donde no existía el vidrial, usábase ya la pintura.

Bajo los principios de reacción anti-bizantina adoptados por el arte del Giotto, cayó el mosaico según dije; pues tanto éste como las luminosas policromías internas y externas de los edificios, tenían una proveniencia oriental.

Constantinopla había adoptado, en efecto, la decoración policroma egipcia, griega y arábiga; seguida en esto, como es natural, por Venecia, su sucursal de Occidente. Los frentes de mosaico eran comunes en la ciudad italiana. La Ca d'Oro tenía el suyo enteramente dorado. Por otra parte, á la vivísima policromía griega heredada del Egipto, y que constituía un antecedente de raza, uníase la arábiga caracteri-

zada por sus tres colores típicos: el azul, el rojo y el amarillo ú oro cuya combinación con el primero advertí al tratar de la caligrafía. *Las mil y una noches* mencionan el *Minarete de la desposada*, en Damasco, cubierto enteramente de tejas doradas, y la mezquita de porcelana de Schiraz (Noches 896ª y 877ª: *Historias del Libro Mágico* y *de la princesa Suleika).*

La fachada francesa adoptó igualmente esta moda, convirtiéndose en una montaña de ensueño habitada por seres extraordinarios bajo claridades de Paraíso. Puede, apenas, imaginarse lo que serían aquellas moles caladas como una orfebrería gigantesca y pobladas por cientos de estatuas entre las llamas de oro, de escarlata y de azul, que el sol poniente encendería bajo los cielos; mientras por dentro la obscuridad coloreada de vidriales, parecía objetivar en magnificencias de prodigio la gloria de las metáforas bíblicas, los salmos orientales recargados y suntuosos como tapices. Los palacios de viva pedrería, las torres de ascuas multicolores, las lámparas maravillosas volvíanse realidad bajo los fuegos del Ocaso, que para mayor exaltación mística parecía duplicarlos en sus nubes; y es seguro que de entonces acá, la humanidad blanca no ha vuelto á disfrutar semejantes goces estéticos (1).

Mística exaltación, dije, y es la palabra, pues aquellas fueron obras del amor, no siendo la mística sino esto en su calidad de pura fe. Este es el sello inconfundible del gótico, en su propio concepto ascendente y su amor de la sombra contemplativa, característicos del monoteísmo. Es la arquitectura mística que antes no había existido y que no volvería ya á existir.

El culto bizantino, por más que fuera cristiano, así como el árabe, eran á la vez instrumentos políticos. De aquí los santos guerreros, que componían en aquél la hueste más alta de su cielo, aun por encima de los taumaturgos; de aquí también que en ambos cultos, el templo sea ante todo obra del estado, magnificencia de príncipes.

Por el contrario, en el gótico descolló el alma del pueblo, que no temió burlarse de los monjes y hasta de los obispos en composiciones del más radical naturalismo. Á las cruzadas bélicas sucedieron verdaderas cruzadas arquitectónicas, en las cuales fueron ofrenda desde las joyas de la princesa hasta el puñado de trigo del labrador. Ante

(1) El pórtico de la iglesia de *Nuestra Señora* en Nuremberg fué pintado y dorado hace dos ó tres años, produciendo dicha restauración el efecto magnífico que era de esperarse.

cincuenta y nueve vidriales donados á la catedral de Chartres por la nobleza y el clero, resplandecen cuarenta y siete consagrados á su vez por treinta y seis diversas corporaciones de artesanos.

Los donativos populares, reducidos á dinero, daban para costear los salarios, sin contar la obra gratuita de los que trabajaban por arrepentimiento ó por devoción.

Así, el gótico fué el arte social por excelencia. Movidos á un sólo impulso, los esfuerzos se unificaban en cuanto al plan general, pero cada uno quedaba libre en su peculiar concepción de belleza. De tal manera los pórticos podían contar docenas de columnas todas distintas, las ventanas y las torres ser asimétricas en construcción y en posición, los trozos del edificio contar diversas edades, sin que la armonía perdiera en ello. Ganaba enormemente, por el contrario, semejante aun en eso al bosque inicial donde la simetría es tortura y rebajamiento. También el gótico resulta, en esto, singular; pero lo extraño es que ello no obstaba tampoco para el desarrollo de la series parejas que resultan de la simbología numérica, ó números místicos, en los grupos escultóricos. Allá la simetría imperaba, pero subordinada á su vez á la mística. Fuera de ello, el principio de que la armonía resulta de un acuerdo de elementos desemejantes, principio común hoy día á la pintura y á la música (1) regía también á la arquitectura. Muchas veces las torres, que es donde esto se ve más patente, y donde es también más hermoso y característico, son de altura desigual porque la más joven y también la más decorada siempre, quiso aventajar en altura á la hermana mayor: noble emulación, que al no trocarse en vanidad sórdida por ser enteramente impersonal, contribuyó en primera línea á la magnificencia del arte. El gótico es la experiencia más alta y más concluyente de lo que pueden las libres iniciativas congregadas por una afinidad afectuosa. Allí nadie manda sino Dios, es decir el ideal, y por cierto que no hay cosa más semejante á lo que predican nuestros anarquistas. Murió el ideal y murió su arte correspondiente, con tanta realidad como se extingue un organismo. ¿Quiérese una prueba más concluyente de determinismo espiritual?

El pueblo era entonces fuertemente solidario, pero monárquico por reacción de libertad contra el feudalismo. Dentro de los males eligió el menor, bien que lo exagerara tanto como lo prueba el mismo secu-

(1) Si los elementos son iguales, hay monotonía ó silencio. Este es, asimismo, el fundamento estético de la prosodia, pues con sílabas iguales no existe idioma ni aun monosilábico.

lar esfuerzo para abolirlo á su vez. Era frecuente en España, por ejemplo, que los labriegos de acuerdo con los artesanos de las ciudades, celebraran contratos para no trabajar en las heredades ni al servicio personal de los infanzones; así como para no comprarles vino ni pan, ni venderles sus tierras que la comunidad estaba obligada á adquirir, si un pechero tenía necesidad de vender la suya, antes que cayera en manos de noble. Esta rigurosa forma de *boycott* antiguo, quedó consignada hasta en los estatutos de algunos municipios, sólo derogados á fines del siglo XV.

Pero aquellos pueblos, religiosos ante todo, realizaron estrictamente un ideal místico en arte.

La sombra contó como elemento capital, no sólo en los interiores sino en las fachadas, donde alternó con estatuas y relieves sugiriendo las profundas masas del bosque progenitor. Esta intervención de un elemento tan místico en su cuasi irrealidad, tiene en el gótico una aplicación peculiarísima: la de representar el movimiento y la vida de la selva, haciendo de aquellos conjuntos la creación más realmente *viva* que sea dado concebir, en cosa tan inerte de por sí como la aglomeración de cubos de piedra.

En el estilo griego clásico, la sombra no es más que un fondo de la composición. En el templo bizantino, un subrayado del mosaico que siempre tiende á excluirla. En la mezquita un elemento interno, puesto que sobre las fachadas los entrelazamientos geométricos déjanla reducida á perfiles. Sólo en el gótico vuela como una grande ave desde el nido de la ojiva, para dar á las piedras el movimiento grave y apenas perceptible, pero gratamente apaciguador de las grandes masas vegetales.

Y así, de cerca ó de adentro, es aquello el bosque. De cierta distancia, sobre todo bajo un cielo nublado y movedizo, la esbeltez de las líneas ascendentes y la asimetría de las torres, sugiere la siempre gallarda impresión del buque en marcha; no habiendo, si bien se mira, nada que conserve tanto el carácter del árbol original, como la nave.

Por la misma causa, el gótico es un arte esencialmente nacional; concurriendo á ello no sólo éste ya importantísimo detalle del origen, sino su vinculación con las leyendas más familiares al pueblo. El Renacimiento, con su mitología de gabinete, fundó un arte de clase, tan grande como se quiera, pero que implicaba el desheredamiento estético del pueblo. Así continuamos, en una perspectiva cada vez más próxima de abominables turbas revolucionarias.

El gótico significaba, además, para el pueblo, la victoria del cristia-

nismo, no en la pompa bélica y orgullosa de los triunfos terrenos, sino representando la adquisición de la dicha que emana de la paz espiritual en una ultra celeste exaltación de esperanza.

Su rudo padre, ó sea el estilo romano, fué el arte contemporáneo de las catacumbas; é inspirado en la persecución, parecía surgir de las profundidades subterráneas, pesado aun de sombra y de peñasco. De aquella arquitectura cuya consternada rudeza evoca el terror de los hombres y del infierno suscitado por tanta maldad desencadenada contra la iglesia del Señor; de aquella inspiración dolorosa y zurda en la cual parece transparentarse la conmovedora fealdad del rostro que llora; de aquella aspereza casi combatiente como la del castillo montañés ó la mansión urbana sus contemporáneos, concebidos á título de fortalezas en la dominante preocupación de tan duros tiempos, pero adelantándose por igual causa á la adopción de las formas agudas : del ascetismo, en una palabra, surgió la mística del gótico en una secular ascensión hacia la luz. Así sucede en el bosque originario brotado igualmente de las subterráneas tinieblas; y tan es aquello en el gótico un fenómeno de luz, que como antes dije uno de sus objetos consiste en dar de ella al edificio cuanto sea compatible con la solidez.

El estilo romano comentó al calvario; el gótico se consagró á las loas de la virgen. Fué aquel el vástago espinoso y éste la flor del místico rosal. Recuérdese que la civilización del siglo XIII tuvo por supremos ideales el heroísmo y el culto de la mujer.

Cabe hacer notar aquí una peculiaridad correspondiente al arte romano, bien que Ruskin la tomara como característica del gótico en sus famosas reglas típicas que cité en otro lugar : son los capiteles de variada escultura que individualiza cada uno de dichos ornamentos. Citaré como ejemplo dos de las construcciones romanas más peculiares : la capilla subterránea de Santa Margarita en la *Torre de los Paganos* del famoso *Burg* de Nuremberg cuyas macizas columnas ostentan capiteles de variada escultura, y los pilares romanos de la catedral de Tournai que presentan la misma especialidad. No es éste, pues, un carácter típico para determinar si es ó no gótico un edificio como lo pretendía Ruskin, pues pertenece al romano como se ve; si bien su adopción por el gótico contribuya á revelar en este arte la bella libertad que lo particulariza. La regla ruskiniana recobra aquí su imperio, sin que la pérdida de la exactitud histórica perjudique á su verdad esencial.

Asimismo aquel arte, como era popular, como provenía directamente de la arquitectura civil, nació en la calle medioeval, supliendo la pers-

pectiva en la que por lo tanto no soñaba, con la ascención de sus verticales. Su perspectiva, en todo caso, fué el cénit, no el horizonte; y convergió hacia aquél con todas sus líneas unificadas en las agujas características, así como el edificio del Renacimiento tendería á lo contrario en la divergencia de sus horizontales.

He aquí por qué éste necesita forzosamente de la perspectiva, mientras el otro contentábase con la altura buscando la colina como su base natural. Por la misma razón, los bloques de que estén formados uno y otro edificio, aumentarán la majestad estructural de ambos; pero al paso que el gótico no perderá por ello su carácter ascendente, el otro no pasará cierto límite sin fatigarse. Así el dogma estético de que sin perspectiva no hay arte, pertenece al canon del Renacimiento. En el gótico es inútil ó nocivo, lo que habla en pro de su mayor libertad; pues ésta encuéntrase, como es obvio, en razón inversa del número de leyes. Alberto Durero era ya un gran artista, cuando en 1506 escribía que pensaba viajar de Venecia á Colonia « por amor del arte de la perspectiva, que alguien quiere enseñarme. » La perspectiva era, pues, un arte especial como lo creía el mismo Leonardo; y de ello nació el canon que mató á la pintura como arte del pueblo, mejorándola en la ejecución con mengua de su antigua influencia.

El carácter popular engendró las audacias más encantadoras en una ingenuidad que es profunda napa de genio.

Las torres de la catedral de Laon, dejan asomar por sus más altas ventanas las estatuas colosales de los bueyes que trabajaron en su construcción; pues no sabiendo cómo retribuirlos, optaron por adjudicarles su parte de iglesia como á dignos y meritorios feligreses.

Cuando se ama realmente el gótico, esos bueyes resultan á la vez tan naturales y tan anónimos como los obreros humanos que trabajaron con ellos; pues siendo aquel arte un esfuerzo social, todo individualismo declarado venía á ser postizo en él. El artista gótico no callaba su nombre por humildad ó por penitencia. Lo hacía naturalmente, al ser su parte un mero detalle en la obra común, como sucede hoy con el ebanista que talla la moldura de un ropero.

Tal desinterés solidario, era lo que espiritualizaba, diremos así, el conjunto, y por lo mismo su falta, es lo que impide ahora el desarrollo de un arte social.

Fuera asimismo erróneo creer que aquellos obreros trabajaban gratuitamente. Cobraban sus jornales como los nuestros, porque les era menester, pero creían en la realidad prototípica y espiritual de lo que estaban representando en piedra; iluminábalos un común ideal, y

desconocían el egoísmo feroz que ha hecho del hombre actual el centro del mundo. Esta afección, característica también de la locura, ha aumentado la riqueza; pero reduciendo el progreso al afan de producirla. Sus dos propulsores esenciales, el dinero y la urgencia, reducidos á la fórmula sintética de que el tiempo es dinero, no constituyen la dicha ni favorecen el arte. La conquista de América, que fué la grande empresa inicial de este género, y por definición el comienzo de la edad moderna, no produjo á España un solo poema (1) ni le conquistó una sola afección.

Los monstruos y las gárgolas, que son las pesadillas populares petrificadas en creaciones donde el sapo, el perro y el mono combinan sus rasgos prototípicos bajo formas de fantasía inagotable, únense á encantadores bajos relieves que describen la vida rural, las devociones sencillas (2), la caricatura llevada hasta los extremos más libres de lo malicioso y de lo grotesco; y sobre todo la más asombrosa flora de que conserve memoria arte alguno: la botánica entera de las campañas, sin excluír los tipos clásicos como el acanto, pero rejuvenecidos por el concepto simbólico de la virtud terapéutica ó la correspondencia mística que se les atribuía. Aquella fué, por lo demás, en la general riqueza, una época de jardines y de colecciones zoológicas, donde los artistas hallaban abundantes modelos. La miniatura multiplicó á su vez los tipos con sus ilustraciones de los libros de fábulas, de caza, ó de cuentos, sin que faltara á sus insectos y pájaros la doble denominación en latin y en lengua vulgar.

Un inmenso amor de naturaleza vinculaba á los animales con los personajes más ilustres de la leyenda. Desde el lobo de San Francisco hasta los cisnes polares de Santa Brígida, cada advocación tenía su bestia simbólica, como tenía su perfume y su planta característicos. El espíritu sintético imponíase al conjunto y á los detalles como una sola pero variadísima armonía. De aquí viene también, explicándose cuerdamente, la especialidad medicinal de los santos. Hoy es rídicula y miserable en su sórdida supervivencia utilitaria. Entonces era lógica como detalle de una misma concepción poética.

Verdad es que la inevitable inclinación realista que llevaba consigo

(1) Fuera inútil detenerse á probar que *La Araucana* es un bien pobre monumento.

(2) En uno de los bajos relieves del *Portail de la Calende* en la catedral de Rouen, está la escena fundamental del célebre *Jongleur de Notre-Dame* de A. France, que resulta así de una realidad medioeval incontestable.

ese naturalismo (1) engendró muy luego el arte flamenco, verdadero antecesor inmediato del Renacimiento en cuanto á la concepción artística, individualizando los tipos por los tipos mismos, abandonando la interpretación simbólica y cayendo, para decirlo todo, en el culto de la materia; pero durante el siglo XIII no asomaba aún la menor regresión hacia la voluptuosidad en ese amor que había de trocarse. La naturaleza entonaba conjuntamente con las almas de aquellos artistas, el puro himno del ideal.

Por esto las estatuas de los templos góticos aparecen en medio de tal naturaleza, y siguiendo la impulsión naturalista del origen, como el hombre en el bosque. Esto también es peculiar del gótico, y tipifica toda su decoración. Cada estatua viene á ser, de tal modo, el centro de una composición simbólica. El mismo animal ó figura contrahecha en que pisan, detalle decorativo existente ya en tapices bizantinos del siglo X (tesoro de la catedral de Sans, sudario de San Victor) relaciónase con la leyenda mística del personaje; y ya he mencionado sus atributos vegetales y zoológicos.

Quien conjeturara, sin embargo, que aquellas estatuas eran un detalle ornamental, sin valor fuera del edificio, erraría deplorablemente.

La escuela escultórica francesa de los siglos XII, XIII y XIV, es tan original y tan alta como la del Renacimiento y la misma del Partenón.

Coinciden visiblemente en ella el sólido realismo pagano de Roma y la rudeza estatuaria de Bizancio, tan semejante al griego arcaico por directivo atavismo. Así, los antecedentes góticos están en los marfiles carlovingios que nos han conservado el tipo del bárbaro galo con su tosca osatura facial, no exenta de cierta ironía, y en los vidriales bizantinos cuyas figuras representaban la indomable magrura ascética de los estilitas; pero su ejecución es romana por la verdad y el vigor. Tal se ve patente en el asombroso ciclo escultórico de Chartres, como en un estuario formado por tres ríos, cuyas aguas aun diversas, bien que ya metidas en un solo cauce, enriquecen con su matiz trino y uno la esmeralda fluvial en que se destilan. Tal puede verificarse con mayor precisión quizá, en el ejemplar desgraciadamente único del San Honorato de Amiens (pórtico norte) cuya rugosidad de lava está

(1) La diferencia, que muchos no perciben, está en que el naturalismo representa y el realismo copia. Este reproduce las cosas como son, analíticamente consideradas; el otro, como se las ve.

exteriorizando en una impersonalidad de bloque primordial, la creadora intersección de la triple fuerza ó triple fuego que lo engendrara.

Aquellos artistas trabajaban en tal inspiración comunicativa con su ideal, que no ponían manos á la obra sin hallarse en estado de gracia; con tal dominio del conjunto en su individualismo genial y desinteresado, que mientras á la altura humana la composición escultórica cubre enteramente pórticos y frisos, truécase, á medida que se eleva, en mero ornamento, cediendo el campo á la arquitectura en el dominio de los grandes conjuntos: regla violada ahora á cada monumento, no obstante su evidencia elemental; proceden con tal libertad, que el desnudo, repugnante por lo comun al arte de la Edad Media, llega, cuando es necesario, á todas las audacias bajo el cincel.

La misma abadesa de Landsperg en su ya citado *Hortus Deliciarum,* no vaciló en pintar varios personajes enteramente desnudos. Los frontispicios representan en sus bajos relieves escenas riesgosísimas, bien que destinadas comunmente á infundir el horror del pecado, como las mujeres lúbricas de Reims con sus senos devorados por reptiles; pero hay otras en que Adán aparece en un lecho nupcial con Eva; otras en que el pellizcador de maritornes de Rubens y de Teniers, está anticipado por un rollizo fraile; para no hablar de ciertas esculturas libérrimas que decoran la sillería de Amiens, destinada al uso litúrgico de sus canónigos. Es que entonces había verdadera fe, y esa es virtud de por sí valerosa.

Puede objetarse quizá á aquellas estatuas una excesiva delgadez, que es otra peculiaridad bizantina; pero conviene advertir que tratándose de escultura pintada y para conjuntos pintados, aquello fué quizá necesario; dado que el color, sobre todo cuando es vivo como lo era, engruesa notablemente las figuras. Por lo demás la exageración de longitud en la estatua, combinada con la pequeñez de la cabeza, como sucede en las mencionadas de los pórticos de Chartres, fué siempre un recurso para darles mayor esbeltez; y el Renacimiento practicó esta regla, aunque atribuyéndola al paganismo heleno (1).

No es de creer que escultores de ese fuste, ignoraran tales principios. Ellos que habían hecho del infierno y del paraíso composiciones nunca sobrepasadas por el movimiento, la fuerza expresiva y la difi-

(1) Lo propio que la protuberancia superciliar llamada « barra de Miguel Angel », y atribuida luego á Praxíteles ó á su escuela. Está en las mencionadas estatuas de Chartres con inconfundible acentuación.

cultad inherente al vasto número de personajes; los autores de aquella inagotable fantasía de columnas labradas como joyas, de follajes innumerables, de monstruos siempre diversos, es imposible que desmesuraran por ignorancia ó por barbarie los cuerpos de sus estatuas.

Viven éstas de tal modo, que muchos las han creído retratos; de suerte que es menester imputar aquel defecto á nuestra impotencia para imaginar su figuración en el monumento pintado, no á sus anónimos cuanto admirables autores.

Piénsese lo que cambia una casa común con la substitución de su pintura habitual, para valorar hasta qué punto serían diferentes las antiguas iglesias cuyas fachadas lanzaban verdaderas llamaradas de color, de los actuales edificios desteñidos por el tiempo hasta semejar de cerca madréporas fósiles y de lejos peñas eruptivas que uniforma un torvo gris (1). Es lo que ha podido verse en la citada restauración pictórica del pórtico de *Nuestra Señora* de Nuremberg : todo cambia de una manera increíble.

Muy luego, una mística más alegre, más alejada del ascetismo primitivo, fué humanizando en sentido realista las figuras. Los cristos volviéronse hombres serenos y hermosos; las vírgenes, dulces señoras que habían trocado su secular angustia en sonrisa de celeste beatitud.

Esta sonrisa es típica, y comienza, puede decirse, con la santa Modesta del costado norte de Chartres, que es aún la fuerte joven hija de las vigorosas y prototípicas reinas del pórtico central. La grave nobleza de éstas, hase vuelto ya hermosura en aquélla, entreabriéndose como un pimpollo en su leve sonrisa. Esta belleza puede engendrar ya la infecunda delectación voluptuosa y conocer la coquetería ó complacencia egoísta de sí misma, absolutamente ignorada por aquellas maternidades cuya suprema ofrenda de amor era el dolor de parir (2).

Corresponde á los primeros años del siglo XIV la acentuación de tal sonrisa, que como dije en otro lugar, anticipa la clásica de la Gioconda en las cinco estatuas femeninas del *Portique des Libraires*

(1) Corresponde igualmente al ciclo gótico la estatuaria sepulcral en bronce fundido y en piedra, cuyas composiciones sobresalían del pavimento de las iglesias. Un breve de Pío V en 1566, ordenó que se las nivelara con él, matando así aquella forma peculiar de escultura, por otra parte muy decaída ya.

(2) En la cripta de Chartres, existen los restos del *jubé* ó coro alto de la iglesia, entre los cuales hay una Natividad cuya virgen tiene la misma vaga sonrisa de la santa Modesta mencionada.

de la catedral de Rouen: santas Marta y María, á la derecha; santa Genoveva (reproducida en color, bien que pobremente en el nártex de Saint Germain l'Auxerrois (Paris); santa Apolinia y santa María Egipciaca, la más hermosa de todas. Ellas tienen ya el dejo de ironía en que á despecho de todo su visible candor, despunta el frío de la decadencia mundana. Su angustia, antes moral, se volverá física, y el siglo XVI inventará los corazones traspasados por dagas, en una significativa materialización del dolor.

Sucede lo propio con la famosa *Vierge Dorée* del pórtico sur de la catedral de Amiens; iglesia que tanto en escultura como en arquitectura forma la cumbre del gótico: el sitio necesariamente estrecho é instable, donde la máxima altura es por lo mismo un comienzo de decadencia. Su no menos célebre *Beau Dieu* del pórtico central, no tiene ya que dar sino un paso para entrar en las bellezas profanas del Renacimiento. Aquel cielo estatuario es el ápice del naturalismo; pero siendo sus figuras personas á quienes empieza á faltar la llama mística, fácil es calcular que la condición humana las arrastrará muy luego á los amores de este mundo. Tal fué la pendiente en que se inició la decadencia del arte gótico (1).

Las poderosas composiciones disolviéronse en la representación de figuras aisladas. La estatua reemplazó al grupo escultórico en una evidente exageración de individualismo. Muy luego el ornamento vegetal, como puede verse en Beauvais, dominó enteramente con caprichos de enredaderas y de follajes, admirables si se quiere, pero positivamente despegados del conjunto en la egoísta delectación de su propio mérito. La gravedad adolescente de los ángeles primitivos, volvióse morbidez femenil. La galanteria sustituyó al casto platonismo de los paladines. La mujer no tuvo ya el culto de su espíritu, sino el imperio de su carne. Su dignidad volvióse orgullo, descollando con lasciva insolencia en la moda de los senos desnudos propagada por Inés Sorel y en los calzados monstruosos con que las cortesanas de Venecia se alzaban hasta cuarenta y cinco centímetros del suelo sobre verdaderos pedestales cónicos. Su egoísmo, ó sea su prostitución material y moral empezaba á convertirla en la fiera sin entrañas que sería equívoca pastora siglo XVIII ó abominable « sufraguista » siglo XX. La disolución de la síntesis cristiana tiene su más indomable ger-

(1) Recuérdese la mencionada *Madona de Nuremberg*. Esta ciudad fué uno de los focos de la Reforma que constituyó el aspecto filosófico y social del Renacimiento.

men de anarquía en esa depravación del mundo por el imperio de la mujer (1). La edad del heroísmo y del amor puro, había sido naturalmente varonil.

El templo perdió así su poderosa unidad artística, pues lo cierto es que estaba formado por todas las artes. Pudieron todavía la escultura y la pintura seguir colaborando en él, bien que por mera oposición. La poesia y la música, volaron para siempre de su recinto.

Tan es así, que la lírica sagrada sigue viviendo de las antiguas poesías místicas cuyo ciclo queda cerrado con el siglo XV. Desde entonces hasta nosotros, no cuenta sino abortos de seminario.

En vano se ha pretendido restaurar tambien el canto llano ó música sagrada correspondiente á aquella lírica, como un simple y suntuoso fondo á la riqueza del vidrial con cuyo colorido, hermano del mosaico y del tapiz, tiene tanto parecido la sobrecarga metafórica de la poesía mística. Por lo demás, la música sagrada era distinta en razón de los instrumentos hoy desusados ó desconocidos con que se ejecutaba. Salvo el órgano, ninguno de ellos queda ya. Habíalos tan raros como el *chicotén* aragonés, que según tengo entendido usa todavía el ayuntamiento de alguna localidad como distintivo arcaico. Para apreciar la evolución operada, basta considerar que el piano proviene del salterio: una especie de cítara gigantesca.

Pero al romperse la unidad simbólica del templo, si la escultura se transformó por obra de la voluptuosidad, la arquitectura degeneró por regresión hacia la orfebrería.

Esta decadencia se caracterizó en la excesiva é inútil complicación de las rosas, que no fueron sino una emulación de habilidad personal.

Puede notarse en la magnífica de Chartres que tiene catorce metros de diámetro, un detalle significativo: las puntas reentrantes de las nervaduras, acaban en un corte neto, mientras en el siglo XV éste vuélvese ya un florón. Á la altura en que se encuentra, dicho ornamento es un lujo inútil; vale más, desde todo punto de vista, la lógica sobriedad del simple corte.

Las altas galerías internas ó *triforium* constituyen otro lujo al ca-

(1) El imperio bizantino, mayor en civilización, habíase anticipado también á esta decadencia, que empezó con el largo reinado de las porfirogénitas Teodora y Zoe. El gineceo, transportado al trono, afeminó el gobierno, entregándolo á discreción de los eunucos favoritos. La ley sálica y el derecho de tutela ó *mundeburdium* germano, salvaron al Occidente de la calamidad bíblica que comporta siempre el feminismo gobernante.

lárse excesivamente, como puede notarse en Beauvais. Aquella excesiva esbeltez, es ya debilidad visible (1).

Y así como por dentro las naves volvíanse cofres de cristal reduciendo hasta lo sumo las paredes, por fuera los arcos botareles también excesivos y los pináculos desviados de su objeto que era equilibrar el empuje de tales arcos, degeneran en simples elementos decorativos. El piñón era un elemento tan gótico, que hasta fué un distintivo de la casa de Hapsburgo conservado aún por ciertas armaduras; y nada había que decir de su riqueza escultórica, cuando su oficio efectivo la justificaba. Faltando esa utilidad, la obra se volvía una complacencia estéril. Lo propio puede decirse del arco trilobado, cuyo objeto primitivo fué corregir la endeblez del ojival por medio de una doble proyección interior que lo convierte en un elemento admirable de ingeniosa fuerza. La decadencia hizo degenerar en decorativo, bastardeándolo en razón directa de su eficacia primordial, y volviéndolo elemento carácterístico de toda falsificación gótica. Aquella noble creación, es ahora un triste perendengue de capillita. Su concepto racional se ha perdido en arquitectura, al convertirse en adorno la peculiaridad de su fuerza.

La escultura fué asimismo substituida por el ornamento vegetal, cada vez mas estilizado en fantásticos ramajes. El adorno sucedió á la ofrenda; y en subversión total, la construccion que había tenido al arte por subalterno, volvióse un pretexto de exhibicion para él.

El artista no necesitó ya ejecutar por mano propia lo que concebía, porque su mérito supremo estaba en la concepción, no en la obra misma; y los ejecutores autómatas de aquella, iniciaron la platitud igualitaria que envilece nuestra estética.

La sencillez, madre de la verdadera elegancia, que en arquitectura como en indumentaria «consiste en no hacerse notar», cede el paso á la pompa orgullosa, ó mejor dicho á la vanidad que el lujo lleva consigo como supremo goce y como esencial condición.

Tan degeneraba el gótico hacia la orfebrería, que el mismo campanile del Giotto, es una joya. La Sainte-Chapelle, un cofre artístico. La catedral de Beauvais, una construccion que parece formada de piezas metálicas. Precisamente al morir la piedra en el edificio, el gótico dejó de existir.

(1) Dichas galerías figuraban también en algunas iglesias romanas, sobreponiéndoseles á veces un *clerestory* ó línea de ventanas sin postigos; pero la complicación de su calado, es enteramente gótica.

La arquitectura del Renacimiento fué esencialmente mundana. Al ímpetu ascendente de las líneas verticales, substituyóse la calma filosófica de la horizontal, requiriendo la perspectiva y la agradable sugestión de las oblicuas divergentes.

Ello, como es natural, en consonancia con las nuevas orientaciones del espíritu; pues la unidad mental nunca se altera en la perpetua evolución de las ideas.

Así, al orgullo personalista correspondían el egoísmo, el racionalismo, la moral utilitaria, y por consiguiente la discreción que engendraba en arte el matiz, como produciría en política el triunfo de la clase media.

El realismo que Leonardo formulara, declarando necesario el estudio previo de la botánica y el de la anatomía para representar árboles ó personas, introdujo la pasion moderna del color local, que no es sino la vanidad de la erudición histórica tomando al arte por vehículo.

La arquitectura no se inspiró ya en la selva, sino en las cristalizaciones minerales ó sólidos geométricos que el Renacimiento amó con verdadera idolatría, llamando á su estudio matemático «la divina proporción».

Mientras el vidrial y la rosácea fueron ornamento de luz destinados á clarear la piedra, el gótico se mantuvo en una mística espiritualidad. Cuando á ésto se substituyó el ornamento relevado de los plenos, es decir la exteriorización del decorado aquél, fué como si la materia se hubiese sobrepuesto al espíritu. Ya la luz no resultó un colaborador, reemplazada por las cinceladuras de la piedra opaca. El ornamento luminoso se degradó á su vez, cayendo de su objeto primitivo en la complicación preciosa ó mero culto de la forma; es decir que dió en lo retórico.

La falla fundamental del Renacimiento consistió en la substitución de la retórica á la poesía, y de la casuística á la devoción. La belleza por la belleza, es decir un concepto egoísta del artífice, cuando aquella como manifestación adoratriz había sido un acto de amor — he ahí la esencia de la retórica. Todo quedó sujeto á canon, ocasionando esta madurez la podredumbre. Todavía fué peor cuando el realismo degeneró á su vez en utilitarismo. Siquiera la voluptuosidad produjo el grande y fugaz arte del siglo XVIII, que tuvo al menos la sinceridad en el culto del placer. Actualmente hemos llegado á no poder gozar una satisfacción estética pura. El más bello cuadro de la naturaleza, paisaje ó escena dignos de exaltar el espíritu, quedan inmediatamente viciados por el cálculo de su explotación. Y esto no

para causar un bien humano; sino para aumentar la riqueza de un individuo á costa de la belleza misma y de la usurpación del derecho que los demás tienen á gozarla. El hombre cree haber conquistado el mundo, y nunca fué menos dueño de él en realidad. Todo lo que existe, es ahora de alguien. Nada es ya de todos.

Parecería que el hombre de negocios, cuando llega á la posesión de capitales que bastarían á costear el lujo de cien familias, está en situación de considerarse libre disponiendo de su tiempo.

Su vida es mas agitada que nunca. *No puede ya hacer otra cosa.* Su organismo está incapacitado por la exclusividad de la función. No es ya más que una máquina de producir dinero. Dirá por amor propio, y peor para él si lo siente de veras, que goza en ello. Pero ¿cuál es entonces su diferencia con la mula de tahona que llega á no *saber otra cosa* fuera de su automática tarea? ¿Es esa la ventura que ha conseguido acumulando millones?...

En la Edad Media, el último jornalero, el último mendigo, proponíase de cuando en cuando peregrinar á algún santuario celébre: supongamos un pobre danés en marcha hacia Compostela. Un bordón y un distintivo de estaño bastaban para asegurarle la hospitalidad de las gentes y la seguridad de los caminos. Los mismos ejércitos combatientes respetaban su libertad; hasta los ladrones deteníanse ante aquel emblema. Era el derecho al ideal que todos le reconocían con su tributo hospitalitario, como él lo hacía á su vez; y lo que obraba este milagro era la solidaridad social en la paz común del espíritu. Pero continuemos con nuestro arte.

La perfección del detalle por el detalle, mató los conjuntos, bien que libertando, ó mejor dicho individualizando las demás artes al emanciparlas de la arquitectura.

Esta última recayó, por definición, en los modelos antiguos, abandonó la originalidad gótica por la imitación, con el efecto depresivo de siempre.

Simultáneamente con tal disgregación, el latín descompúsose á su vez, afectando el desarrollo de las jóvenes literaturas bajo modos y géneros peculiares, mientras el clásico degeneraba en pedantería escolástica. De aquí el humanismo, que era esencialmente retórico.

El sincronismo sociológico manifestóse en un egoísmo desenfrenado y una gran corrupción de costumbres, no exentos, sin embargo de cierta grandeza que debía perder del todo en la crisis democrática sucesiva.

Claro es, entonces, que la arquitectura decayó al individualizarse

lasdemás artes. No es necesario demostrarlo para la escultura y la pintura.

Pero en la música, pasóse del canto llano á la sinfonía. La gama temperada, produjo el piano, especie de fábrica musical; y la mayor habilidad del arte individualizado, le dió mayor gracia, sin comunicarle mayor fuerza. Su influencia mística popular, decayó hasta anularse en la composición sabia.

El desnudo y el determinismo materialista, impregnaron al arte de voluptuosidad y de orgullo. Entonces los artistas firmaron sus obras. Entonces también nació el «virtuoso» como suprema calamidad.

VII

Podemos decidir, entonces, con plena certidumbre, que la restauración del gótico es una quimera equivalente á remontar los siglos sublevándonos contra la cadena en la cual estamos inquebrantablemente eslabonados. Ello nos llevará, en el mejor de los casos, á crear un arcaismo de gabinete, sin el más mínimo alcance popular. La siempre inmediata estación de ferrocarril, bastará para humillar nuestra basílica con el profano relincho de sus locomotoras.

Todavía en el país de origen, con una tradición poderosa y una cultura superior, la empresa pereciera de éxito probable.

Aun así no lo intentan, salvo, quizá, ciertos mamarrachos civiles de Alemania y algunas iglesias suecas de ladrillos colorados y torres de fierro fundido. Pero solo viéndolos puede comprenderse toda su miseria degenerativa. Empezando por el culto protestante que es coetáneo del Renacimiento y por lo tanto de acuerdo con su estado espiritual, antípoda del gótico, aquéllo resulta anacrónico hasta el absurdo. Su flamante crudeza de ladrillo vivo y de fierro desnudo les da un carácter de esqueletos barnizados. La falsa idea de que el arte puede ser producto de un canon aplicado con escrupuloso rigor, engendra semejantes empresas.

Pero producir una obra de arte es engendrar un sér vivo al cual no faltan los defectos ni las pasiones; un sér que requiere padres vivos, no canon; amor fecundo, no dedicación intelectual.

Basta para el fracaso con que falte el obrero creyente, es decir, vinculado en una sola fuerza creadora con el arquitecto.

Pero ¿qué es lo que silba allá en un andamio de nuestra basílica inconclusa, ese albañil que está ajustándole una piedra?

Silba el *Canto dei Lavoratori*, un himno socialista de rebelión contra los dogmas de obediencia que el edificio intenta representar. Trabaja allí por la dura necesidad de su salario, pero con el desprecio ó el odio de la obra que se lo proporciona. Realiza el contrasentido de engendrar sin amor, en subversión contra la naturaleza.

La obra comporta, sin duda, un esfuerzo laudable para el arquitecto que la ha concebido; pero la propia descripción de su proyecto (1) nos revela su fundamental error. En vez de darnos una idea de su propia concepción, nos da las medidas de su edificio. Ellas están de acuerdo, en efecto, con las corrientes en el gótico medioeval; ¿pero basta, acaso, reproducir el conjunto métrico de una estatua de Praxíteles, para que el arte del mármol labrado pueda ponerse á su nivel?

Cuando los católicos franceses quisieron erigir sobre la colina de Montmartre *el templo de la Nueva Roma*, no se atrevieron con el gótico. Adoptaron el bizantino, que es también un fracaso en la paralítica frialdad del dogma ya muerto, ó sea la recomposición de un cadáver con piezas fósiles; pero respetaron la lógica del arte y de la historia, comprendiendo que si existe en arquitectura empresa desatinada, ella es la resurrección del gótico.

Trasladado eso á nuestras pampas, con sus aplastadoras perspectivas de horizonte inacabable, sin un árbol cónico, sin una eminencia que armonice las verticales ascendentes del edificio desamparado, por grande que éste sea, nunca pasará de guijarro insignificante. El gótico necesita apoyo, porque vuela tanto, que la tensión de sus verticales pueda adquirir en el aislamiento una vibración enfermiza. Precisa de la callejuela medioeval, obscura y apeñuscada, como de la montaña y del bosque.

Luego, la piedra con que se reviste la basílica, no hará sino acentuar las ideas depresivas. Trátase de la tosca entrerriana que el vulgo llama «piedra podrida»; un conglomerado que presenta el aspecto del mortero bastardo. Ese será el color de la iglesia, por imitación del que actualmente revisten las catedrales antiguas; pero ya se ha visto que él proviene de las injurias del tiempo, no de que fuera realmente así. Nuestro templo, en su demasiado rigurosa imitación, ha copiado la decrepitud, ha empezado á vivir en la decadencia.

No tardarán las lluvias en disolver la caliza que traba esa tosca,

(1) *La Biblioteca*, tomo I, año I, página 213.

produciéndole una caries que le dará todo el aspecto del cascote. Aquello, además de ruinoso, se volverá repugnante como una afección sórdida. Degenerará en la negrura tuberculosa de una especie de cáncer: la podredumbre cualitativa que el vulgo asigna á tal piedra por definición. Será una decrepitud llagada, en comento glorificador de la dulce hiperdulía, que lleva consigo como atributo eminente la blancura de la salud.

El gris y el blanco marmóreos son lógicos en el edificio del Renacimiento, porque en éste la perspectiva y el matiz, que corresponden al racionalismo y á la discreción, reemplazaron al movimiento y al color que en el gótico son correlativos de la inspiración y de la fe; de modo que adoptar el uno por el otro, es sencillamente bastardearlos.

Así sucedió, aun tratándose de edificios hermosos, con el falso gótico que mezclaba á los arcos romanos los peculiares gabletes para conciliar, según creía, ambos elementos. Resultaban tan anacrónicos cual gorros medioevales sobre trajes modernos; y como según la conocida regla, lo cómico obedece á una discordancia fundamental del objeto con el medio, claramente se percibe el abismo que orillean tentativas semejantes.

Luego, no es posible el gótico sin la escultura que comenta el símbolo general objetivado en el templo. Pero ¿qué escultura podrá concurrir al éxito estético de nuestra basílica?

Algo que hay adentro, y de lo cual trataré muy luego, anticipa una muestra deplorable. Es la fabricación de marmolería fúnebre á la cual debemos tanto ángel gallináceo ó damisela con alas en nuestro pedregal de la Recoleta. Una colaboración que ha de servir tanto sólo para agotar, respecto al edificio, la lógica del fracaso.

Y es que, como antes dije, el gótico es un arte esencialmente nacional, ó sea muy poco afecto al transplante. Requiere una arquitectura nacional y una escultura nacional definidas, sin contar con que este nacionalismo, debe empezar por producir *conceptos góticos.*

Entre tantas circunstancias adversas, parece que la construcción hubiera debido seguir estrictamente á lo menos los principios simbólicos que caracterizan abstractamente el templo gótico. Esto, y las proporciones métricas, era lo menos que podía pedírsele.

Figura en primer término la orientación rigurosamente respetada desde el siglo XI hasta el XVI, ó sea hasta la muerte del gótico. Todas las iglesias miraban al occidente, simbolizando la situación de Jesús en el Calvario; y también porque esto se vinculaba con las más antiguas nociones del cristianismo, á causa de que en las primitivas igle-

sias, y durante las «ceremonias de la iluminación» correspondientes al actual bautismo de adultos, el «jerarca», como dice San Dionisio, se volvía hacia aquel rumbo para pronunciar las abjuraciones de Satanás, haciendo el neófito lo propio. Sólo hacia la época del Concilio de Trento decayó esa regla, que los jesuítas habían sido los primeros en violar.

Nuestra basílica hace lo propio, pues da el frente hacia el norte; pero tratándose de una producción gótica, es decir de un templo eminentemente simbólico, ello resulta inadmisible.

Inútil es advertir que la iconografía obedece en general al concepto de pacotilla mercantil visible en toda la santería moderna. Ya veremos esto en el interior. Arrojemos, en tanto, una ojeada sobre la fábrica externa.

Ella está concluída en el ábside, es decir en uno de los miembros más peculiares del edificio gótico: aquel en el cual la primitiva iglesia de madera ha dejado huellas más visibles. Pocos tan bellos á este respecto como el de Notre-Dame de París, digno por todos conceptos de la maravillosa fachada en su equilibrio realmente ideal de fuerza y de gracia. Allá es donde el botarel y los contrafuertes, reunen á la mayor eficacia el máximo efecto artístico.

Nuestra basílica, no obstante sus proporciones respetables entre las del género, queda desde luego absorbida por la pampa enorme, la excesiva luz y la perspectiva que exagera su propio desamparo.

Empieza por carecer de armonía con las casas circunstantes, chatas y triviales, sin recibir de ellas el más ligero concurso.

Falta por completo la sombra sobre esos muros; no hay una sola profundidad que la concentre; y el edificio parece, entonces, lamentablemente desnudo. Toda idea de paz mística es imposible allá, y la sensación de trivialidad empieza con la primera ojeada. Los ábsides góticos, causan de pronto asombro; pero muy luego dulcifican esa impresión con la poesía atávica del bosque ancestral.

Sin duda la escasa decoración y la carencia de escultura, contribuyen aquí á la indiferencia del conjunto; siendo de temer que la supresión de los pórticos laterales, resuelta según entiendo por economía, no haga sino aumentarla hasta la más monótona pesadez.

Quedaban, sin duda, los pináculos que son el elemento capital en cuanto á producir la impresión de selva; circunstancia que se explica al no tratarse sino de reproducciones vegetales casi directas: la piña boreal levemente estilizada en mazorcas de florones.

Pero estos de Luján son sencillamente imposibles. Más valiera que

fuesen molduras en cemento, pues para colmo de bajeza la piedra se ha puesto con toda evidencia á copiarlas; y lejos de florecer en ellas, no ha hecho otra cosa que cubrirse de verrugas. No hay en las axilas de tales hojas, ni en las volutas abortivas de su por demás escaso desarrollo, una sombra por leve que sea; pues así como el artista medioeval comprendía que en la más insignificante hoja carnosa de col ó de cardo, sus modelos habituales, *hay siempre más sombra que luz* para no hablar de la piña clásica, verdadera masa sombría sólo tallada por algunas aristas luminosas — el obrero adocenado no concibe esos elementos sino sobre el patrón de las muestras planas; y así aquello es á los pocos metros un erizamiento de marlos ó carozos desnudos, que no tarda en desaparecer absorbido por la masa central.

Vese en el costado oeste un botarel concluído; pero no es, desde luego, sino un pegote que la imitación exigía. Á la primer ojeada se advierte que no está destinado á soportar ninguna carga; y en su inutilidad, que siquiera estuviese labrada á título de adorno, produce el único efecto de una escalera arrimada contra la pared. Los pináculos han desaparecido del todo; y á dos cuadras de distancia, tomando situación en el terraplén de defensa del río, que resulta ser el mejor punto para contemplar el ábside, ó sea la iglesia por detrás, aquel inmueble no significa ya nada. Puede ser lo mismo un molino que un internado ó un cuartel. Trátase de un caserón, sin duda, susceptible también de convertirse en una iglesia; pero no es *necesariamente* más que un caserón.

En cambio, el techo negro aplasta aquella construcción cuyas verticales sin ningún ímpetu ascendente, por falta de esculturas que aligeren la fábrica de abajo hacia arriba, carecen de objeto estético. La simple línea geométrica, nada significa de por sí; pues si no, tanto valiera un árbol verde como un poste. Son los gajos abiertos al aire, como alas donde la vista al espaciarse encuentra la lógica de haber ascendido, lo que diferencia al primero del segundo; y por la misma razón, hay columnas sin basa, pero no sin capitel. Así, el árbol es un elemento estético y el poste no, aunque ambos estén verticales y consistan en la misma substancia. La escultura y la sombra, representan para las verticales arquitectónicas lo que las ramas para el arbol. La arquitectura escueta, adopta logicamente por tipo el sólido mineral con predominio de las horizontales.

Concurre á exagerar la importancia del techo negro, destacándolo excesivamente, el color actual del revestimiento calizo en una miseria de revoque amarilloso, como la pintura interna de las casas de

alquiler ya envejecidas; efecto, sin duda, del sol, con el cual no se ha contado; pero que es tan importante en la pampa de horizontalidad absoluta, como el agua que forma la alta mar.

No hay para qué decir que ese techo viola una de las reglas típicas formulados por Ruskín, siendo su caballete obtuso en vez de agudo. La simetría comporta usa transgresión más, no quedando á favor sino los arcos ojivales; pues en cuanto á la escultura, lo mejor es darla por no existente.

Á la entrada de lo que será la futura nave, dos kioskos pintados al estilo de los *chalets* suizos, dan una impresión forzosa de las más profanas boleterías. Este detalle, nimio si se quiere, predispome mal para la contemplación de un templo.

La construcción interna, no desvanece la idea exterior de enorme galpón trivial. Aquello es igualmente desnudo é insignificante. El revoque imita mal la piedra, salpicado arriba por vulgares capiteles que semejan aplicaciones de alfeñique. Algunos vidriales, muy pequeños desde luego, producen un inevitable efecto de calcomanías ó de papel *glacier*. Son los dignos hermanos de la iconografia litográfica, que en los nichos de las capillas presenta sus conocidos ejemplares de teatralidad chillona é inepta. La indumentaria de comedia, corresponde por otra parte á los rulos, bigotillos y pupilas almibaradas que caracterizan á los santos contemporáneos; y unas pastillas de no sé qué esmalte para bomboneras de año nuevo, dispersan aquí y allá las escenas de la *Via Crucis* en el mismo género relamido y dulzaino. Es cosa de preguntarse qué jarabes rosados y fútiles merengues, componen las modernas eucaristías.

Los cruceros, de una vaciedad extraña, no hacen sino aumentar la impresión trivial del recinto. Los pilares, dijérase que no existen. Los mismos arcos torales, buenos sin duda, causan el efecto de una inexplicable flaqueza. El triforium pobrísimo, por lo demás, y que en el mismo gótico fué un recargo, resulta absurdo en la general desnudez, como un encaje en una chambra de bayeta. No hay una escultura, un relieve, que despierten interés; y cuando uno recuerda que en las basílicas medioevales, cada capitel era una obra de arte, el pesimismo se duplica.

La decoración dorada y multicolor abunda, sin embargo. El camarín y el altar, conglomeran un vasto caramelo de oros y de jaspes. De éstos hay algunos valiosos, pero inconcebiblemente trivializados en columnillas, pequeñas placas é insignificantes paineles. Se ha ignorado que en lapidería ornamental, nada contribuye tanto á la suntuosidad

como la masa y la sencillez del elemento que vale por sí mismo. Resulta, por otra parte, el único modo de evitar las imitaciones en estuco ó en celuloide; pero la subversión es tal, que los materiales preciosos han concluído por subordinarse á aquéllas. Viene á ser asimismo un contrasentido el dorado brillante de la ebanistería gótica, que por esta causa vuélvese invisible; pero también es verdad que la del altar en cuestión, no merece los honores de la espectativa. Así, el conjunto representa una enorme consola de aquellas que la moda pasada imponía á los salones pobres y pretenciosos; repitiéndose el mamarracho en menor escala al fondo de los cruceros, con nuevas labores de repostería. No es menester mucha agudeza para presagiar en un porvenir cercano los pomposos estucos color queso de chancho que tanto excitan la devoción del burgués místico, en una falsificación barata — barata sobre todo — de mármoles nunca vistos.

Ya los anticipan claramente ciertos mosaicos del piso del camarin y de algunos paineles del altar mayor, donde están por cierto muy en su sitio. Imagínese el misticismo bizantino transportado á la decoración de los frisos de zaguán.

Pero el templo tiene, á este respecto, una obra maestra entre todas.

Quiero referirme á la doble escalera que conduce hasta el santuario, y que consiste en una balaustrada de fierro fundido con aplicaciones pintadas de verde y azul para imitar el óxido. Mézclanse á ellas columnitas de mármol de San Luis, rebajadas hasta una pequeñez enteramente despreciable, pero lo bastante visibles para que el conjunto remede una ornamentación de casino estival; impresión que se acentúa en el pasamanos de marmol blanco, muy semejante al borde de una bañadera.

Menudean por el contorno los sillares con los nombres de sus donantes; pues si los artistas medioevales no firmaban sus obras, nuestros acaudalados devotos no pierden ocasión de advocarse en letras gordas la mísera piedra que representa su satisfacción de ideal.

Lo que resulta es una superficie con todos los caracteres de un telón yankee cubierto de anuncios, ó sea el mosaico de la vanidad más inferior comentando el rebajamiento del culto degenerado. Es la « vida social » de los diarios transcripta á las paredes del templo; las mismas listas de nombres cuya vaga abundancia acaba por no significar nada. Pero eso constituye á la vez un signo de muerte, y no hay más que ver su semejanza con las inscripciones de los nichos fúnebres. Los nombres humanos son sencillamente cadáveres, cuando no tienen

otro derecho conmemorativo que el de haberse costeado su sitio en una piedra.

Por último, al pie de las escaleras mencionadas, dos ángeles de mármol, perfectamente necios, completan la infeliz decoración. Están allí como podrían hallarse al pie de un sepulcro, de un monumento patriótico ó en la cornisa de una casa particular. Pertenecen á la angelología para todo servicio, que los picapedreros en blanco adocenan á precios razonables. Son metáforas en las epístolas de *El secretario de los Amantes* y estampas en los libros de misa. Viéndolos tan nuevecitos, se comprende su perfecta armonía con las escaleras que custodian. Cuentan entre los mismos artículos de bazar, y merecen idéntica admiración.

Como el *Sacré Cœur* de París, esta iglesia á pesar de sus dorados á la diabla, de sus piedras escritas y de sus ex votos, hace el efecto de hallarse completamente vacía; y si cabe la paradoja, puede decirse que es un páramo en un recinto. Nunca será nacional porque es ante todo extranjera; nunca será amada, porque en vez de asegurar á míseros y poderosos la igualdad en el amor de Dios, sus piedras vanidosas, escritas por nombres humanos conforme á tarifa, constituyen un muro de separación entre dos abismos sociales.

Le faltará por siempre la unidad poderosa que el templo gótico poseía desde el cimiento hasta los cerrojos; pecando, no ya en detalles cuya omisión resultaría también penosa, sino en los mismos fundamentos del arte que quisiera restablecer.

El gótico está muerto como el culto del que fué expresión visible; y cuando éste insiste en resucitarlo, por considerar que ha cerrado en arquitectura el ciclo religioso, no hace sino ocultar con su afirmación antojadiza la realidad de la propia impotencia.

No es el arte religioso lo que ha tenido en el gótico la suprema culminación, sino el arte místico. Religiosos fuéronlo el egipcio, el griego, el hindú, paralelamente metafísicos, naturalistas ó panteístas.

La reacción mística de que se nos habla, como otro motivo para el imposible restablecimiento, es un fenómeno conocido en todas las religiones que acaban : la simulación por exceso de apariencia, en natural disfraz de la miseria intrínseca. Nunca fué más suntuoso el culto pagano que en el momento de su fracaso definitivo. Cuando San Pablo discutía en el Areópago, había en Atenas más imágenes de dioses que ciudadanos. En tiempo de Juliano, la tierra se cubrió de templos. No quedó bosquecillo que no ocultara alguno. Es que, como hoy, el culto volvióse patrimonio de los ricos; su última trinchera entre el

derrumbe social. Pero el culto empieza siendo un bien de los pobres, como el cristianismo; y cuando llega el instante de la total subversión á que asistimos, cuando se trueca en un artículo de lujo, esto demuestra que ha recorrido todo el ciclo de las posibilidades y que toca irremediablemente á su fin.

Tal espectáculo es ciertamente grandioso y merece la más noble contemplación de la historia. Aquello es el último suspiro de toda una humanidad que acaba, un ideal que se va, arrastrando consigo las más bellas aspiraciones de veinte ó treinta siglos. Millones de almas han vivido de esa luz, han dependido de esa afirmación única en la perpetua instabilidad de los hechos y de las ideas; y el respeto que debe inspirar el culto moribundo, estriba en la gratitud por lo mucho que ha consolado. Lo que nos vincula á los muertos, que son nosotros mismos en la permanente unidad del espíritu humano, es el dolor que determina nuestro esfuerzo inacabable, no la dicha que de tarde en tarde lo disminuye así como lo que forma realmente el viaje, es la pena del camino que debe andarse no los descansos que al transeunte impone su propia debilidad. ¿Qué son ante la inflexible necesidad del término, la sed de agua en el arroyo eventual, el sueño bajo ese ó aquel árbol hospitalario? Sólo accidentes en la dura permanencia de la extensión, que el viajero no puede disminuir en un milímetro por más que los multiplique. Así, cuánto tiende á exaltar la dignidad del dolor, con el supremo consuelo de convertirlo en fuente de esperanza, ha realizado sobre la tierra la más alta misión redentora, y merece la gratitud de los hombres.

Pero no puede pretenderse que ella nos conduzca á la paralización, sin dar contra el mismo principio cuyo acatamiento nos la inspira.

Así, para no salir del tema arquitectónico, declararemos proyecto inaceptable la nacionalización conmemorativa de la basílica de Luján para 1910, como lo desean algunos católicos.

La indiferencia general ante el centenario; la imposibilidad correlativa en que nos hallamos de conmemorarlo ya por medio de un monumento, pueden hacer de aquella pretensión un recurso para saldar cómodamente el grave compromiso.

Hemos visto ya que el templo en cuestión comporta un fracaso arquitectónico; pero como representación del ideal nacional, resulta más imposible todavía.

Marchamos visiblemente hacia un efectivo politeísmo, por la inmigración de dioses que nos ha traído la inmigración de los hombres; y si á éstos hemos sabido armonizarlos bajo un mismo concepto de

tolerancia y de justicia, no caigamos con aquéllos en el absurdo de un excluyente absolutismo. Así no tendremos jamás la clientela de las almas, que como hemos visto es el verdadero elemento de toda civilización.

Por otra parte, un contrasentido aparente ha trasladado la emoción artística de la Edad Media á los espíritus separados del culto que fuera entonces su inspirador; dimanando de aquí que los más altos intérpretes actuales de aquélla, no pertenezcan al catolicismo.

Es que el ideal no reside ya en el culto muerto, sino en los espíritus sublevados contra él por amor á la verdad y á la vida, vinculándolos entonces por la emoción, que es lo inmortal, á ese arte en cuya ideología simbólica ya no creen. ¿Cómo habíamos de encargar á los dueños del cadáver, la tarea absurda de reinfundirle un espíritu que ya no está con ellos?

La llama que debemos encender en nuestra ara, es el fuego ateniense del dios desconocido, con que el paganismo había anticipado á todos los hombres el derecho evangélico de adorar en espíritu y en verdad.

Reconozcamos á todas las almas por igualmente accesibles al soplo divino, ó al ideal de los que en éste no creyeran, con una misma serenidad de arte y de filosofía; y que él los llene imparcialmente, conforme á su capacidad, así como en un día aclarado de nubes, la visita del sol á todo hogar depende sólo de las puertas abiertas.

LEOPOLDO LUGONES.

LA TELEGRAFÍA INALÁMBRICA

SU PORVENIR EN PAÍSES COMO EL PERÚ. SU PASADO, SU PRESENTE Y SU FUTURO

POR EL PROF. E. GUARINI
De la Escuela de Artes y Oficios de Lima

Consideraciones generales. — De la misma manera que en el teléfono, se puede oponer á la telegrafía con hilos la inalámbrica (1). Porque no es solamente en el mar donde el dominio de la inalámbrica es incontestable, llamada á un gran porvenir, sino también en tierra sus aplicaciones son ya numerosas en la vieja Europa, á pesar de que en este continente el telégrafo con hilos haya tomado fuertes raíces; pero no será así en las colonias y en los países nuevos, como los de la América del Sur, para los cuales las redes telegráficas están, por decir así, casi completamente por hacerse. Es verdad que la inalámbrica, que por otra parte progresa cada día más, tiene aún que realizar muchos progresos, entre otros del punto de vista de la rapidez y de la seguridad de las comunicaciones. Es menester no olvidar que la telegrafía sin hilos es nueva, mientras la con hilos, es vieja ya.

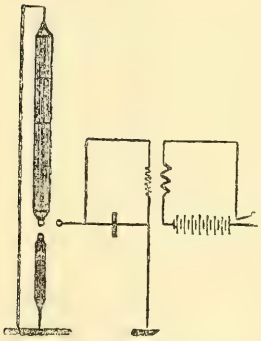


Fig. 1. — Transmisor de inalámbrica sistema Sloby

En el mar el problema de la inalámbrica ha sido resuelto; sucederá lo mismo con la inalámbrica terrestre cuando el problema sea estudiado más seriamente de lo que lo es actualmente. Como se sabe, el

(1) Hemos tratado de correjir el estilo i aun las voces empleadas por el señor Guarini, que se resienten de su estranjerismo; pero no nos ha sido del todo posible. Habríamos tenido que rehacer el artículo. Por otra parte, la incorrección del lenguaje es disculpable en el señor Guarini.

problema es mucho más difícil en los países cubiertos de árboles, cálidos y sobre todo tempestuosos; aunque estas últimas restricciones no se aplican sino á la telegrafía sin hilos que emplea para la transmisión corrientes de alta tensión y de alta frecuencia. Hablamos así porque hay otro sistema de telegrafía sin hilos que todavía no ha sido sometido á ensayos en vasta escala: es el sistema que utiliza las corrientes continuas ó alternativas ordinarias, trasmitidas por medio de la conductibilidad del suelo ó del agua. Este sistema ha podido funcionar en Alemania sobre un lago, en ensayos completamente provisorios, á una distancia de 17 kilómetros (ensayos de Rathenau). El sistema no ha sido sometido á ensayos de mayor distancia por la razón muy sencilla que la distancia á la cual se puede transmitir depende de la en que han sido instaladas las tomas de tierra de los dos puestos y sobre todo de la intensidad de la corriente empleada. Desde luego, no sería posible, en las mayoría de los casos, emplear en Europa una intensidad de corriente mucho más fuerte de la que ha sido empleada hasta hoy; en efecto, lo contrario produciría enormes perturbaciones en las numerosas líneas telegráficas y telefónicas que emplean la tierra como conductor de retorno y que surcan en todo sentido los territorios del viejo continente. Pero no sería de ningún modo así en los países nuevos y en la colonias donde hay pocas ó ninguna línea telegráfica ó telefónica. Cuando hablamos de fuertes corrientes queremos hablar de decenas y centenas de amperios (la tensión de la corriente por emplear depende de la resistencia de las tomas de tierra, resistencia que se puede reducir á muy poca cosa). Esto no sería exagerado en comparación con la energía que se necesita para realizar comunicaciones seguras por el sistema ordinario de inalámbrica, especialmente en países como el oriente del Perú, cálido, tempestuoso y cubierto de árboles. Insistimos mucho sobre este asunto porque, si en verdad es extremadamente fácil y relativamente poco costoso establecer buenas líneas telegráficas en países como Bélgica, Francia, Alemania, Inglaterra, Italia y Suiza, es también indudable que las cosas cambian completamente cuando se trata de países en los cuales á las dificultades naturales se agregan las que resultan del personal y de otras causas múltiples.

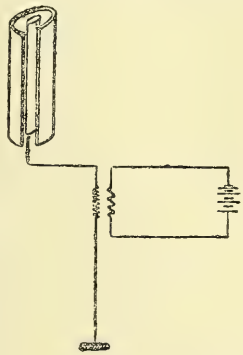


Fig. 2. — Sistema de la inalámbrica Guarini con corriente alternada de alta tensión.

Este es el caso, por ejemplo, para el Congo belga, donde cada ki-

lómetro de línea ha costado casi lo mismo que un cable submarino, ó sea casi 3000 francos el kilómetro, y donde todo contribuye á cada momento á interrumpir las comunicaciones; el rayo, los animales, el viento, las ramas de los árboles rompen los hilos, les elefantes tuercen y hechan al suelo los postes; las hormigas, las aves, las yerbas destruyen el aislamiento; en una palabra, obligan á los explotantes á custodiar sus líneas mediante guardianes negros y blancos casi con la misma vigilancia que sería necesario desplegar contra el enemigo en tiempo de guerra (hay que contar también con los indigenas que son muy aficionados á los hilos y á los aisladores). Ahora bien, ha sido ensayada en el Congo la telegrafía inalámbrica sistema Marconi, pero los diferentes oficiales de ingenieros y los ingenieros que han estado tres años allá, no han podido, á pesar de sus esfuerzos, establecer comunicaciones ni á pequeñas distancias de 75 kilómetros, no obstante que se encontraban en la costa. Á este respecto será muy interesante seguir los ensayos que se están haciendo en el Perú, donde nos encontramos en condiciones análogas; también entre nosotros, las condiciones climatéricas son casi las mismas. Será muy interesante seguir estos ensayos porque la « Telefunken » no omitirá hacer cuanto sea posible con este fin. Dado el caso — que no lo auguramos — que fracasen los ensayos con el sistema ordinario, será interesante ver lo que se podría hacer utilizando la conductibilidad del suelo, sistema que hemos estudiado á fondo y experimentado también en pequeña escala, introduciendo en él modificaciones numerosas y útiles.

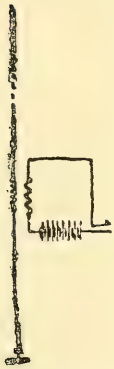


Fig. 3. — Transmisor Guarini de inalámbrica.

Utilizando la conductibilidad del suelo, los aparatos necesarios quedarán reducidos á su más simple expresión, del mismo modo que las perturbaciones posibles debidas á la electricidad atmosférica. Una corriente muy intensa, pero de débil tensión, sería necesaria. Aun en el caso de éxito de los ensayos con la telegrafía sin hilos ordinaria, quizá sería útil aconsejar un ensayo comparativo, siquiera del punto de vista del costo, lo que es muy importante para el Perú, sobre todo el día en que se tratará de unir Iquitos con Puerto Bermúdez y Lima.

La telegrafía con hilos y la sin hilos. — La telegrafía ordinaria se sirve de un trasmisor, de un receptor y de una línea constituída por un conductor metálico. Alguna veces, sin embargo, la línea es reemplazada por la tierra: esta es la telegrafía dicha por conductibilidad

del suelo, ó del agua. Cuando la distancia por recorrer es demasiado considerable, resultando la transmisión directa muy costosa ó demasiado lenta, se fracciona este espacio. Para el efecto, se hace uso de repetidores que remanipulan automáticamente cada señal recibida y la transmiten de una estación á otra casi sin pérdida de tiempo. Un despacho puede de esa manera, rápidamente y sin grandes gastos, dar la vuelta al mundo.

Como su primogénita, la telegrafía inalámbrica hace uso de un transmisor, de un receptor y, eventualmente, de un repetidor. Ella puede muy bien hacerlo así, pues la línea no es en la corriente eléctrica lo que las orillas de un río son á sus aguas, sino el riel que guía á la corriente en su camino.

Cómo se realiza la inalámbrica. — Es el medio que envuelve al hilo, el hipotético éter, que vibrando, transmite á lo lejos la expresión de nuestros pensamientos y deseos. La telegrafía inalámbrica no necesita pues de este riel, de este eje del movimiento del éter que es el hilo, y se límita á hacer vibrar el éter por radiaciones electro-magnéticas, y es esto precisamente lo que la distingue de la telegrafía habitual. Este hecho no implica la ausencia de toda restricción; algunas veces se guía esta radiación en una dirección determinada por medio de reflectores. El éter no es por demás indispensable á éste género de telegrafía: las vibraciones del aire pueden realizarla. Por otra parte, todas la frecuencias de vibración del éter, pueden convenir. La telegrafía inalámbrica dispone, pues, como medio de realización de las ondas sonoras, de las luminosas, de las caloríficas, de las electro-magnéticas y todas las formas de la energía radiante, el sonido, la luz, el calor, la electricidad y el magnetismo le convienen. En estas condiciones no será, pues, una aserción temeraria la de afirmar que la telegrafía inalámbrica ha nacido con la humanidad.

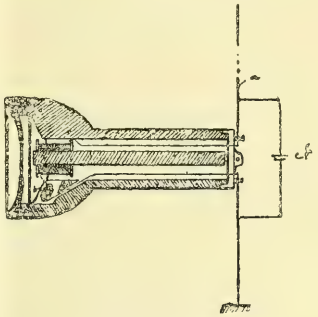


Fig. 4. — Receptor telefónico Tommasina para inalámbrica

Lo que necesita para comunicar lejos. — ¿Cómo se propagan las ondas sobre las cuales está basada la telegrafía inalámbrica?

Supongamos una piedra de un peso dado, 10 gramos, por ejemplo, cayendo de cierta altura, un metro, en un estanque de agua

tranquila. ¿Qué efecto produce esta caída sobre la superficie del agua?

Se forman ondas circulares que se propagan hasta cierta distancia.

Si la misma experiencia se hace con una piedra que pese 20 gramos en lugar de 10, la altura de la caída siendo la misma, el efecto será más fuerte; las ondas se propagarán á una distancia más grande. El aumento de la distancia de propagación necesita, pues, un aumento de peso, un aumento de masa.

Si se repite otra vez la experiencia, pero aumentando esta vez la altura de la caída en la relación, por ejemplo, de 2, 3, 4 metros, se observará que la onda se propaga tanto más lejos cuanto mayor sea la altura, ó que la velocidad adquirida por la piedra sea más considerable y la presión ejercida sobre el agua por la piedra mucho más fuerte.

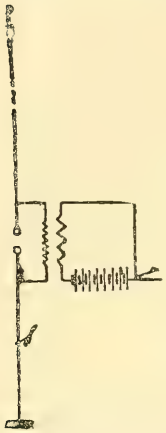


Fig. 5. — Transmisor Della Riccia-Marconi para la inalámbrica.

La propagación de las ondas á lo lejos necesita, pues, una gran presión de la piedra sobre el agua.

Volvamos ahora á nuestra piedra, y, por un medio mecánico, sumerjámosla varias veces seguidas en el agua. Las ondas se propagarán tanto más lejos cuanto más numerosas sean las inmersiones en un tiempo dado; ó lo que es lo mismo, que la frecuencia del movimiento sea más grande.

En resumen, para transmitir á lo lejos las ondas sobre una superficie de agua tranquila, se necesita un cuerpo que tenga un gran peso, ó ejercitar una fuerte presión sobre el agua, ó bien estar animado de un movimiento continuo ó satisfacer á varias de estas condiciones.

Si razonando por analogía aplicamos estas conclusiones á las ondas eléctricas, admitiendo la similitud del peso de la piedra y de la intensidad de la corriente eléctrica, la de la presión ejercitada por la piedra y de la presion ó tensión de la corriente, veremos claramente que para propagar á lo lejos las ondas, ó lo que es lo mismo, para comunicarse á gran distancia con la telegrafía inalámbrica, son necesarias ondas intensas, de alta tensión y de grande frecuencia.

Campo electro-magnético. — Ocupémonos ahora del espacio en el cual la acción del sistema eléctrico y de las fuerzas magnéticas se hace sentir, es decir, del campo eléctrico y del magnético.

De una manera general, toda variación en la presión ó tensión eléctrica ó en la intensidad de la corriente produce un campo varia-

ble, capaz de engendrar efectos de inducción. Más particularmente, toda variación en la intensidad de la corriente produce un campo magnético variable, toda variación en la tensión de la corriente produce un campo eléctrico variable; en fin, toda variación que afecte á la vez la intensidad y la tensión de la corriente, variación que se produce, por ejemplo, cuando se cierra ó se abre un circuito, crea lo que se llama un campo electro-magnético variable, ó dicho de otro modo, crea ondas electro-magnéticas. Si el fenómeno es periódico y si las ondas alcanzan una frecuencia dada muy grande, nos encontraremos en presencia de ondas de Hertz, llamadas también ondas hertzianas.

Constitución de un transmisor. — Volvamos al efecto producido por las piedras en el agua. Esta experiencia nos hará ver que para obtener una energía radiante muy grande, es necesario una corriente intensa de alta tensión.

Un circuito cerrado no es entretanto empleable; los efectos se anularían de la misma manera que se anularían dos fuerzas iguales, de sentido contrario, aplicadas en un mismo punto.

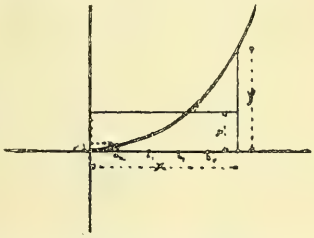


Fig. 6. — Curva que índica el costo de una instalación de inalámbrica respecto de la distancia.

Es, pues, un recurso indispensable el de tener un circuito abierto. Este, en la telegrafía inalámbrica, está constituído por la antena; el poder radiante es igual al producto de su capacidad por la frecuencia de la corriente. Para irradiar una gran energía se necesita, pues, ó bien dar á la antena una gran capacidad, ó bien emplear una corriente de muy alta frecuencia. Resulta que con una corriente de baja frecuencia, es posible radiar una grande energía, á condición de hacer uso de una antena de gran capacidad. Este es el método de Edison y el nuestro.

Pero si no se dispone ó no se puede disponer de una antena de gran capacidad (la capacidad de un conductor para la electricidad puede ser comparada á la cantidad de líquido que un recipiente puede contener) y es necesario radiar mucha fuerza para transmitir á una gran distancia, ¿cómo se producirá la alta frecuencia?

Una corriente variable se obtiene particularmente por dispositivos que cierran y abren el circuito de una fuente de electricidad y producen extra-corrientes. Puede también producirse por máquinas de corriente alternativa. Es teóricamente posible por estos medios, llegar á

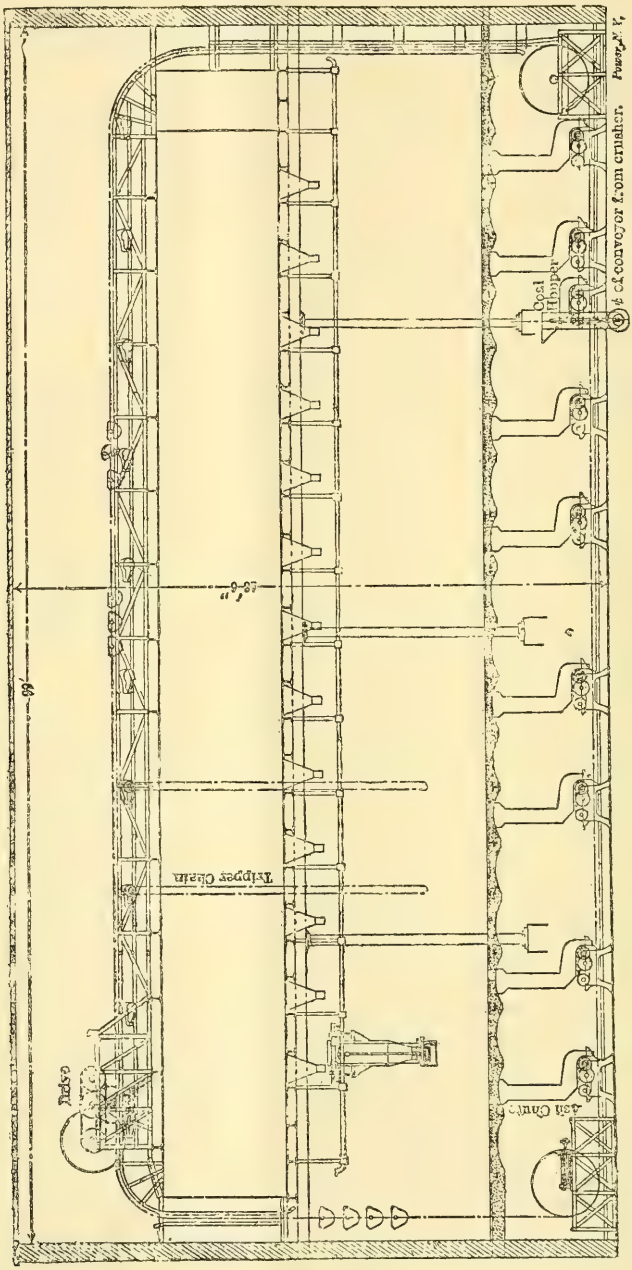


Fig. 7. — El transporte mecánico del carbón en una instalación moderna de producción de fuerza

una frecuencia tan grande como se quiera, pero en la práctica, un sinnúmero de circunstancias viene á poner dificultades.

Es por esto que con los interruptores no ha sido posible ir más allá de una frecuencia de 100.000 períodos por segundo, y con el alternador Tesla, de todos los alternadores el que da más altas frecuencias, 10.000 períodos. Fuerza era pues recurrir á otra cosa para producir la alta frecuencia; se hizo uso de la chispa eléctrica que es comparable á un interruptor muy rápido produciendo lo que se llama extracorrientes.

Explicación sencilla del funcionamiento del transmisor. — Tratemos de explicarnos. Coloquemos dos esferas metálicas A y B. Pongamos la esfera B en comunicación con la tierra, ella tendrá como potencial O. Llevemos ahora la A á un nivel eléctrico elevado por medio de una fuente de electricidad, sea por una máquina estática, sea por una bobina de inducción. Una comparación va hacernos comprender lo que allí pasa. El término de comparación será un tubo en U cuyas dos ramas A′ y B′ están separadas en la parte inferior por una membrana. Cuando el agua se encuentre á un cierto nivel que nosotros llamaremos B, su peso será equivalente á la resistencia de la membrana.

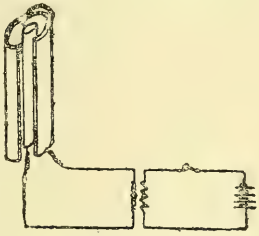


Fig. 8. — Uno de los transmisores de inalámbrica del prof. Guarini (corriente alternada).

Si continuamos vertiendo agua, el peso de la columna superará la resistencia de la membrana, esta se reventará y, en virtud de la ley de los vasos comunicantes, el agua se precipitará en la rama B′ que llenará exactamente, tanto como la rama A′. Pero antes de que el equilibrio se establezca, las dos columnas de agua ejecutarán una serie de oscilaciones.

Volvamos ahora á nuestras esferas metálicas. Si aumentamos el nivel eléctrico de A, llegará un momento en el cual la capa de aire, el « dieléctrico » que las separa, y que es análogo á la membrana antes citada, cederá á la presión y se romperá. Por consiguiente de la diferencia de nivel eléctrico entre A y B — recordemos que la esfera B se encuentra al potencial O — se producirá una descarga destructiva.

De la misma manera que en el vaso de la experiencia precedente, el equilibrio no se establecerá hasta después de un cierto número de oscilaciones, tanto más numerosas cuanto más pequeñas sean las bolas y el intervalo que las separa menor. Luego cual la piedra que cayendo sobre la superficie del agua tranquila la pone

en movimiento, así una chispa produce un sacudimiento en el medio donde se produce, es decir, en el hipotético éter.

Constitución de un potente transmisor. Los transmisores modernos. — Esta perturbación es esférica, es decir, se propaga en todos los sentidos á través del espacio. La potencia de la onda producida depende de la tensión de la corriente empleada y de la capacidad del sistema donde se produce, ó mejor dicho, del circuito de descarga.

Un ejemplo práctico lo hará comprender mejor. Tomemos la explosión de un reservorio que contenga gas bajo presión. Esta explosión es tanto más fuerte cuanto más grande es la capacidad del reservorio y la presión del gas (en nuestro caso, la tensión de la corriente) más considerable.

No se puede aumentar la tensión de la corriente sino hasta los límites consentidos por la práctica.

(Continuará.)

ALFREDO M. GIARD

Acaba de morir en Francia el profesor Alfredo M. Giard. La noticia por sí sola basta para entristecer al mundo científico, tratándose de un sabio relativamente joven del que mucho aun debía esperar la ciencia; pero para nosotros hai un motivo más de duelo que no es sólo el del fatal tributo pagado a la madre tierra por el sabio francés: el doctor Giard era miembro correspondiente de nuestra sociedad. Es, pues, un consocio, un amigo, lo que para nosotros desaparece con el hombre de ciencia.

Tratándose de un biólogo contemporáneo de fama universal, es imposible dar noticias de su actuación científica en una nota necrológica. Reservándonos hacerlo mas tarde con la amplitud requerida nos concretamos por hoi a dar algunos rasgos biográficos.

Nació en Valenciennes en 1846. Estudió en la Escuela Normal i se

dedicó luego al profesorado actuando desde 1873 al 1887 en la Facultad de Lilles; de 1887 a 1892 en la misma Escuela Normal de la que había sido alumno, pasando en 1892 a dictar el curso de zoolojía en la Sorbonne. Ha sido uno de los más convencidos i ardientes propagandistas de las teorías transformistas en Francia.

Desde 1900 pertenecía á la Academia de Ciencias. También fué miembro de la Cámara de diputados francesa, pero por poco tiempo.

En 1874 fundó en Wimereux el laboratorio de zoolojía marítima. Entre sus numerosos trabajos, muchas de cuyas teorías han sido aceptadas por el mundo científico, queremos recordar una, la *Castration parassitaire,* referente al papel importantísimo de los órganos jenitales en la creación de formas individuales. Sus numerosas observaciones han arrojado mucha luz sobre los caracteres sexuales secundarios i otros fenómenos biolójicos poco conocidos.

Nos complacemos en agregar la sentida nota necrolójica que dedica al sabio biólogo el señor Luciano Iches, naturalista del ministerio de agricultura, la cual, para no despojarla de su forma literaria, publicamos en francés.

S. E. Barabino.

ALFRED MATHIEUX GIARD

A peine quelques semaines ont passé depuis que cette triste nouvelle se répandait dans le monde scientifique : Giard a été frappé d'apoplexie, que déjà circule cette autre plus pénible encore : Giard se meurt, Giard est mort. Et le monde scientifique tout entier est en deuil, car la science, comme les lettres et les arts, comme tout ce qui est grand, comme tout ce qui est intelligent, noble et généreux, comme le socialisme entendu dans le sens d'amour et d'aide du prochain, dont Giard fût aussi, dès sa tendre jeunesse, l'un des plus fervents adeptes; tout cela est universel.

Esquisser à grands traits l'œuvre scientifique de Giard est aussi impossible que résumer ses bienfaits, car la résumer serait l'amoindrir. Il n'est pas de sujets, en effet, auxquels puisse s'intéresser un Biologiste, qu'il n'ait étudiés, s'attachant surtout à accumuler les preuves de l'évolution des êtres, révêlant — ce qui est le propre du génie — des horizons et des problèmes nouveaux, et pour beaucoup indiquant les solutions. Nouveau Lamark, mais supérieur au premier,

en ce que tandis que celui-ci construisait un édifice philosophique presque purement spéculatif, Giard apportait à cet édifice des faits positifs indéniables. La France perd en lui son meilleur Zoologiste, son Lamark du XIXe siècle, lequel la dota entre autres choses, du Laboratoire maritime de Wimereux et du remarquable monument que constituent *Les Annales scientifiques du nord de la France et de la Belgique* qu'il fonda et qu'il dirigea jusqu'à sa mort.

S'il eût été moins modeste, il eût pu, comme le poète latin, demander qu'on gravât sur sa tombe :

Non omnis moriar
Exegi monumentum ære perennius

« Je ne mourrai pas tout entier : j'ai élevé un édifice plus durable que l'airain. » Non, Giard, vous n'êtes pas mort, car pour vous commence l'immortalité. Vos œuvres restent, que le tombeau ne peut atteindre, et reste cette pléiade de vos élèves anciens et nouveaux, que vous avez formés, auxquels vous avez transmis le meilleur de vous-même : votre âme, et qui ont à cœur de se montrer dignes du Maître que vous fûtes. Mais leur cœur est en deuil, car ils n'entendront plus retentir à leurs oreilles votre parole chaude et réconfortante, et ne verront plus votre doux et paternel sourire, sinon dans leur mémoire. Puissent du moins l'affliction de tous ceux qui vous ont connu et aimé, de ceux qui vous doivent ce qu'ils sont, être comme un baume adoucissant à la douleur dont souffre celle qui fût jusqu'au dernier moment la digne compagne de votre vie, et ces lignes constituer comme un faible hommage de gratitude de la part d'un de vos enfants que vous voulûtes bien honorer d'une toute spéciale affection.

LUCIEN ICHES.

BIBLIOGRAFÍA

Datos i consideraciones sobre los puertos de Hamburgo, Amberes i varios otros de Europa. — Memoria del injeniero GUIDO JACOBACCI. Buenos Aires, 1908.

Es un volumen en 8º mayor, de XII-217 pájinas de nutrido material, exornado con 43 hermosas vistas fotográficas de las interesantes instalaciones de los puertos de Hamburgo i Amberes, 5 cuadros referentes a los mismos, i 16 grandes láminas con la distribución i demás detalles de los edificios, mecanismos, etc., relativos a diversos puertos europeos, especialmente los ya mencionados.

Pocas son las veces que hemos procedido con igual placer a dar cuenta de la aparición de un libro, como el que motiva esta sumaria nota bibliográfica, i empezaremos por felicitar al ministerio de obras públicas, i, más aun, al inspirador de idea, injeniero Alberto Schneidewind, por haber confiado al injeniero Jacobacci, el estudio de los puertos de Hamburgo i Amberes, con cargo de informar luego sobre los mismos.

El injeniero Jacobacci es ventajosamente conocido en el país, no sólo por el elemento oficial, sino que también por sus demás colegas. Une a una modestia de buena lei porque es sincera, una competencia profesional descollante, una laboriosidad i seriedad de procederes que le han granjeado el aprecio de todos, jefes, compañeros i amigos.

No nos sorprende, pues, que haya cumplido tan conscientemente la misión que se le confiara, i que presentara un trabajo de aliento, minucioso i fundado, en el que ha ilustrado los múltiples datos estadísticos, con vistas fotográficas, planos técnicos i consideraciones personales que le hacen no sólo útil sino atrayente, a pesar de lo ingrato del argumento.

El trabajo del injeniero Jacobacci será leído con placer por entendidos i profanos. Así debe haberlo pensado el ministerio de obras públicas cuando ha decretado la publicación de la interesante *Memoria* por dicho señor presentada.

Para que el lector que no conozca aún la obra pueda darse cuenta, siquiera sea mui someramente, de la misma, vamos a entrar en algunos detalles.

El injeniero Jacobacci ha dividido su *Memoria* en tres grandes secciones :

1º Puerto de Hamburgo ;

2º Puerto de Amberes ;

3º Otros puertos europeos i consideraciones jenerales.

1º Después de historiar las condiciones del río Elba i puerto de Hamburgo, estudia el réjimen i navegabilidad de dicho río. Luego describe su puerto franco, los canales, los diques i fondeaderos marítimos i fluviales; los tipos, estructura i coste de los muelles, embarcaderos, los diversos galpones i su aprovechamiento; los varios sistemas de grúas, ordinarias, hidráulicas, a vapor i eléctricas; la disposición i aprovechamiento de las vías férreas afectadas al servicio de las mercancías. Pasa, en seguida, a analizar las instalaciones complementarias del puerto, como los depósitos para inflamables, los mui grandiosos del puerto franco, los silos para el carbón, los astilleros, etc.

Descrito así el puerto del punto de vista técnico, pasa a estudiar el mecanismo administrativo del mismo, personal directivo, personal obrero, esplotación de los muelles, sistemas de carga i descarga, etc.

2º Respecto de Amberes da análogos datos : después de historiar las condiciones comerciales de este puerto, estudia el río Escalda i las vías de navegación interior; luego describe los diques, esclusas, doques de carena, vías férreas de servicio, grúas, los muelles en el Escalda (primitivos i modernos), la estación marítima, fuerza motriz, depósitos, entrepôt, etc. Pasa en seguida, a ocuparse de la administración i esplotación, de los condóminos del puerto, el gobierno i la municipalidad, especificando qué servicio está á cargo del municipio i cuales a cargo del gobierno. Agrega numerosos datos estadísticos i da cuenta de las nuevas obras de ensanche proyectadas, ejecutadas o en ejecución, haciendo resaltar las nuevas condiciones del puerto una vez realizadas dichas obras.

3º En esta tercera sección el injeniero Jacobacci trata de aplicar las enseñanzas que se desprenden del estudio de los dos grandes puertos precedentes i de otros de indiscutible importancia, recordando a la vez los principios que, como fruto de la esperiencia mundial, deben tenerse presente en la creación de los grandes puertos, más que del punto de vista de su construcción, del de su distribución i aparejamiento para facilitar i, por ende, hacer más económico el funcionamiento de los mismos, por la rapidez en las operaciones aduaneras, que importan ahorro de personal i tiempo, vale decir, de dinero.

Así, estudia las dimensiones i distribución de los doques i muelles, lonjitudinales, radiales, denticulares ; los doques de carena, los carboneros i para inflamables; i el calado de los puertos, teniendo en vista el constante aumento del puntal de los barcos.

Una vez establecidas las condiciones de los doques i muelles, pasa a determinar la dotación de grúas i demás aparatos de carga i descarga, sus diversos sistemas, como disposición i fuerza motriz, comparándolas entre sí, tanto del punto de vista de su coste como del consumo de enerjía i funcionamiento, deteniéndose especialmente en los *coal-tips, elevadores, transportadores* , etc., destinados al movimiento carbonero.

Estudia en seguida las construcciones destinadas a cobijar o almacenar las mercancías, vale decir, galpones i depósitos, silos, etc., por lo que respecta a su estructura según el destino de los mismos. Entre otros materiales vemos que aconseja el uso del vidrio armado, lo que aplaudimos de veras, no dándonos cuenta del por qué hasta la fecha tan poco uso se ha hecho del mismo en la Argentina, a pesar de su comprobada utilidad.

Pasa luego el injeniero Jacobacci a estudiar uno de los puntos de más difícil

solución en un puerto, el relativo a las *estaciones de apartadero,* es decir, a las estaciones ferroviarias marítimas, no sólo tomando en cuenta a las vías de servicio, que son función de la distribución del puerto, sino que también de las de acceso que dependen de la disposición del mismo respecto de la población adyacente.

Con este objeto, analiza las condiciones de las vías *anteriores* i *posteriores,* recordando la de los puertos de Liverpool, Hamburgo, Bremen, etc.; el enlace de las mismas mediante cambios o carretones transportadores. Compara ambos estos sistemas i deduce que convienen las segundas para el puerto en su estado actual, i convendrán aquéllos para los futuros ensanches del mismo. Bueno es recordar que el injeniero Jacobacci es autor de un aplaudido proyecto de vías de apartadero en nuestro máximo puerto.

Continúa el mismo señor aplicando a éste, los principios, deducidos del estudio crítico que ha hecho de los visitados en Europa, i aconseja soluciones que a su juicio deben subsanar muchas deficiencias del nuestro, tanto en lo tocante a los depósitos actuales, como a su servicio ferroviario, modificación de mecanismos, etc.

Termina el señor Jacobacci su substanciosa memoria estudiando otro de los puntos esenciales para el buen funcionamiento de un puerto, el de su administración, llegando a las conclusiones siguientes :

1º Que es necesaria una dirección única, con atribuciones bien definidas ;

2º Que, dependientes de esta dirección, deben establecerse oficinas seccionales autónomas que atiendan a los tres servicios siguientes : marítimos, comerciales i técnicos ;

3º Que deben establecerse zonas francas para el comercio i las industrias.

En un *apéndice,* el injeniero Jacobacci da los reglamentos que rijen en el puerto de Hamburgo.

Como se ve, se trata de un estenso i meditado estudio, que resulta realmente útil gracias a la seriedad de propósitos e intelijencia de su autor, a quien felicitamos cordialmente por haber hecho *obra buena.*

S. E. Barabino.

PUBLICACIONES RECIBIDAS EN CANGE

EXTRANJERAS *(conclusión)*

Italia

Atti della I. R. Accad. di Scienze Lettere ed Arti degli Agiati, Rovereto. — Atti della R. Accad. dei Fisiocritici, Siena. — Riv. Ligure, Genova. — Riv di Artiglieria e Genio, Roma. — Boll. della Soc. Geografica Italiana, Roma. — Ann. della Soc. degli Ing. e degli Architetti, Roma. — «Il Politecnico», Milano. — Boll della Soc Zoologica Italiana, Roma. — Gazz. Chimica Italiana, Roma. — L'Elettricitá, Milano. — Boll. Scientifico, Pavia. — Riv. Italiana di Scienze Naturali e Boll. del Naturalista Collettore, etc., Siena. — Atti della Soc. dei Naturalisti, Modena. — Boll. della Soc. Entomologica Italiana, Firenze. — Boll. della Soc. Médico Chirurgica, Pavia. — Atti della Soc. Linguistica, Genova. — Boll. del R. Comtato Geologico d l'talia, Roma. — Boll. della R. Scuola Super. d'Agricultura, Portici. — Atti della Assoc. Elettrotecnica Italiana, Roma — Il monitore Tecnico, Milano. — Boll. del R. Orto Botanico, Palermo. — Commissione Speciale d'Igiene del Municipio, Roma — Boll. Mensuale dell'Osservatorio Centrale del R. Colegio Alberto in Moncalieri, Torino. — Atti del R. Instituto d'Incoraggiamento, Napoli. — Accad. delle Scienze, Torino. — Atti della Soc. Toscana di Scienze Naturali, Pisa. — Ann. del Museo Civico di Storia Naturale, Genova. — Osservatorio Vaticano, Roma. — Rass. delle Scienze Geologiche in Italia, Roma. — L'Ingegneria Ferroviaria, Roma. — Atti della R. Accad. di Scienze, Lettere ed Arti, Modena. — Studi Sassaresi, Sassari. — Riv. Tecnica Italiana, Roma. — Osservatorio della R. Universitá, Torino. — Atti del Collegio degli Ingegneri e Architetti, Palermo.

Japón

The Botanical Magazine, Tokyo. — The Journal. of Geography, Tokyo. — Annotations Zoological Japaness, Tokyo. — The Zoological Society, Tokyo.

Méjico

Bol. del Observ. Astronómico Magnético Metereológico Central, Méjico. — Bol. del Observ. Nacional, Tacubaya. — An. del Museo Nacional, Méjico. — La medicina científica, Méjico. — Memoria y Rev. de la Soc. científica, Antonio Alzate. — La Farmacia, Mejico. — An. del Inst. Médico Nacional, Méjico. — Bol. del Inst. Geológico, Méjico.

Natal

Geological Survey of the Colony, Natal.

Paraguay

An. de la Universidad, Asunción.

Portugal

Bol. da Soc. Broteriana, Coimbra. — Jornal da Soc. das Sciencias Médicas, Lisboa. — Acad. R. das Sciencias, Lisboa. — Bol. da Soc. de Geographia, Lisboa. — O Insttiuto Rev. Scient. é Litteraria, Coimbra. — Bol. do Observ. Metereológico é Magnético, Coimbra. — Jornal das Sciencias Matemáticas é Astronómicas, Coimbra. — Bol. do Observ. da Universidade, Coimbra. — Bol. do Observ. Meterológico do Infante Dom Louis. Lisboa.

Perú (Lima)

An. de Minas. — Bol. de la Soc. Geográfica. — La Gaceta Científica. — Informaciones y Memorias de la Soc. de Ingenieros del Perú. — Rev. de Ciencias.

Rumania

Bol. d Soc. Geográfica, — Bucuresci.

Rusia

Soc. de Sciences Expérimentales, Kharkow. — Bul. de la Soc. de Geographie, Helsingfors. — Memoires de la Acad. Imper. des Sciences, San Petersbourg. — Bull. de la Soc. Polithécnique, Moscow. — Rev. des Sciences Mathématiques, Moscow. — La Biblioteca Politecnica, San Petersbourg. — Las Ciencias Físico Matemáticas en la Actualidad y en el Porvenir, Moscow. — Soc. pro Fauna et Flora, Filandia, Helsingfors, Rusia. —

Bull. de la Soc. Impér. des Naturalistes, Moscow. — An. de la Soc. Phisico Chimique, San Petersbourg. — Bull. de la Soc. Imper. de Geographie, San Petersbourg. — Phisicalische Central Observatorium, San Petersburg. — Bull. du Jardin Imper. de Botanique, San Petersburg. — Korrespondensblat de Natufors Vereins, Riga. — Bull. du Comité Géologique, San Petersburg. — Bull. de la Soc des Naturalistse de la Nouvelle Russie, Odesa.

San Salvador

Observ. Meteorológico y Astronómico, El Salvador.

Suecia y Noruega

Sveriges geologisca Underskning, Stockolm. — Bull. of the Geological Inst. University of Upsala, Suecia — Kongl Vetenskaps. Akademiens. Acad. des Sciences, Stockolm. — Reggia Soc. Scientiarum et Litterarum, Göteborgensis. — Porhandl y Vidensk Selskabet, Cristiania.

Suiza

Bull. Tecnique de la Suisse Romande, Laussanne. — Geographich Ethnographiche gesellschaft. Zurich. — Soc. Hevéltique des Sciences Naturelles, Berna. — Bull. de la Soc. Neufchateloise de Geographie.

Uruguay (Montevideo)

Vida Moderna. — Rev. de la Asociacion Rural. — Bol. de la Enseñanza Primaria. — Bol. del Observ. Metereológico, Villa Colón. — An. de la Universidad. — An. del Museo Nacional. — Bol. del Observ. Metereorológico Municipal. — An. del Departamento de Ganadería y Agricultura.

NACIONALES

Buenos Aires

Rev. de la Fac. de Agronomía y Veterinaria, La Plata — Rev. del Centro Universitario, La Plata. — Bol. de la Biblioteca Pública, La Plata. — An. del Museo, La Plata. — Oficina Químico Agrícola, La Plata. — An. del Observ Astronómico, La Plata. — Rev. Mensual de la Cámara Mercantil, Barracas al Sud.

Capital

An. del Círculo Médico Argentino. — An. de la Universidad de Buenos Aires. — Archivos de Criminalogía, Medicina legal y Psiquiatria. — Bol. del Inst. Geográfico Argentino. — Bol. de Estadística Municipal. — Rev. Farmacéutica. — La Ingeniería. — An. del Depart Nacional de Higiene. — Rev. Nacional. — Rev. Técnica. — An. de la Soc Rural Argentina. — An. del Museo Nacional de Buenos Aires. — Bol. Demográfico Argentino. — Rev. de la Soc. Médica Argentina. — Rev. de la Asociacion Estudiantes de Ingeniería. — Rev. de la Liga Agraria. — Rev. Jurídica y de Ciencias Sociales. — Bol. de la Union Industrial Argentina. — Bol. del Centro Naval. — El Monitor de La Educacion Común. — Enciclopedia Militar. — La Semana Médica. — Anuario de la Direccion de Estadística. — Rev. del Círculo Militar.

Córdoba

Bol. de la Acad. Nac. de Ciencias.

Entre-Ríos

An. de la Soc. Rural.

Tucumán

Anuario Estadístico.

SUBSCRIPCIONES

Paris

Annales des Ponts et Chaussées. — « Revue ». — Contes Rendus de l'Académie des Sciences. — Annales de Chimie et de Physique. — Nouvelles Annales de Mathématiques. — « La Nature ». — Nouvelles Annalesde la Construction (Oppermann). — Revue Scientifique. — Revue de Deux Mondes.

Roma

Trattato Generale dell'Arte dell'Ingegnere. — Giornale del Genio Civile.

Milano

Il Costruttore. — L'Elettricitá.

Londres

The Builder.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

SMITHSONIAN INSTITUTION
JUL 12 1926
NATIONAL MUSEUM

SEIPTIEMBRE 1908. — ENTREGA III. — TOMO LXVI

ÍNDICE

NECROLO GÍA 97
E. GUARI NI, La telegrafía inalámbrica *(conclusión)* 99
XXXVI° aniversario de la Sociedad Científica Argentina 111
CARLOS WAUTERS, Irrigación en el Valle de Lerma 117
4° Cong reso Médico Latino-Americano 146
FERNA DO TRIBON, Les hominides et anthropomorphides 148
BIBLIO GRAFÍA 156

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1908

JUNTA DIRECTIVA

Presidente	Ingeniero **Otto Krause**
Vicepresidente 1º	Doctor **Marcial R. Candiot** ti
Vicepresidente 2º	Ingeniero **Vicente Castro**
Secretario de actas	Señor **Enrique Marcó del** Pont
Secretario de correspondencia	Doctor **Martiniano M. Legu** izamón
Tesorero	Ingeniero **Eduardo Latzina**
Bibliotecario	Arquitecto **Oscar Ranzenhof** er
Vocales	Ingeniero **Arturo Grieben** Ingeniero **Eduardo Volpatti** Doctor **Jorge Magnin** Ingeniero **Francisco Alberdi** Doctor **Cristóbal M. Hicken** Señor **Juan B. Ambrosetti** Ingeniero **Alberto Taiana**
Gerente	Señor **Juan Botto**

REDACTORES

Ingeniero Alberto Schneidewind, doctor Angel Gallardo, ingeniero José S. Corti, ingeniero Eduardo Latzina, doctor Eduardo L. Holmberg, doctor Enrique Herrero Ducloux, ingeniero Jorge Newbery, señor Félix F. Outes, ingeniero Agustín Mercau, ingeniero Mauricio Durrieu, arquitecto Oscar Ranzenhofer, doctor Jacinto T. Raffo, doctor Federico Gandara, ingeniero Ricardo J. Gutiérrez, doctor Martiniano Leguizamón.

Secretarios : Ingeniero Emilio Rebuelto y señor Emilio M. Flor es

---

ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales*, que deseen ti raje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito á la Direc ción, para que ésta á su vez los eleve á la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales*, sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 e jemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente de dich o número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho á la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente á pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse á la D irección **Cevallos 269.**

La Dirección.

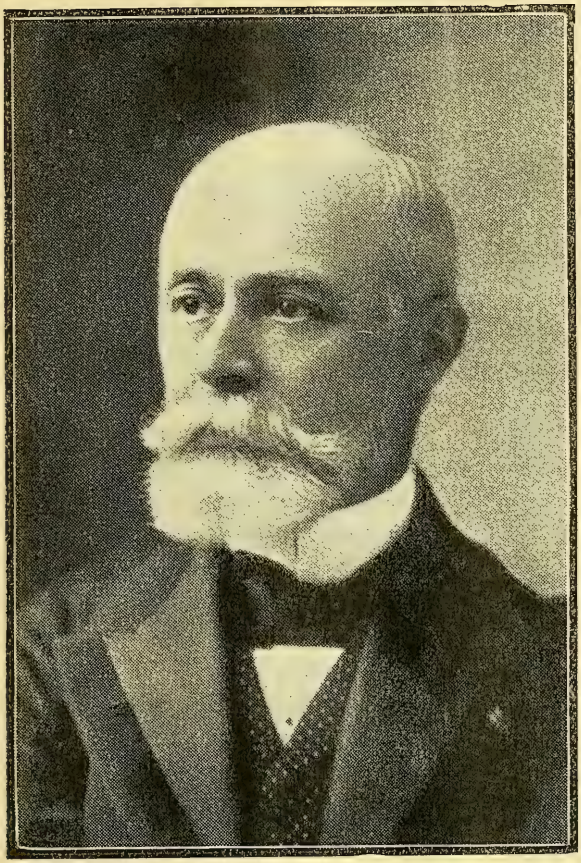
PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes	1.00
Por año	12.00
Número atrasado	2.00
— para los socios	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano



ENRIQUE BECQUEREL

† EN PARÍS EL 24 DE AGOSTO DE 1908

La mortífera guadaña acaba de segar otra existencia útil a la sociedad: el sabio Antonio Enrique Becquerel, joven aun para la ciencia, ha rendido prematuramente su postrer tributo a la madre común, pocas semanas después de otra ilustración francesa, el profesor Giard, de quien nos hemos ocupado en nuestro número anterior.

No podemos menos que reiterar nuestro sentimiento de protesta moral contra la fatalidad de los fenómenos biolójicos que arrebatan a la ciencia, sin justificación aparente, estas poderosas constituciones cerebrales que honran a la raza humana. I en este caso, como en el del naturalista señor Giard, va unido a la manifestación de jeneral sorpresa i duelo por el fallecimiento del eminente físico francés, el particular de la Sociedad Científica Arjentina, de la que también era miembro correspondiente el ilustre muerto.

El profesor Becquerel pertenecía a la insigne familia de sabios franceses que tanto i tan importante contributo aportaron a las ciencias físico-naturales, pues era nieto de Antonio César Becquerel, sobrino de Luis Alfredo e hijo de Alejandro Edmundo, verdaderas lumbreras de primer orden en el camino sin término de la ciencia mundial.

Nació en París en 1852; estudió en la Escuela politécnica i en la de Puentes i caminos, recibiéndose de injeniero en 1877. En 1892 fué nombrado profesor de física en el Museo de historia natural, e igual cargo tuvo en la Escuela politécnica en 1895. Era miembro del Instituto desde 1889, i la muerte le sorprende siendo secretario de la Academia de ciencias. Sus trabajos fueron numerosos e importantes i figuran en el boletín de la academia nombrada i en diversas de las más notables revistas de física.

Fué Becquerel quien, en 1896, descubrió la radioactividad, estudiando el uranio i sus sales, cuyos compuestos emitían radiaciones que ionizaban los gases, impresionaban las placas fotográficas i escitaban la fosforescencia; descubrimiento que dió lugar, en 1898, al de los metales radioactivos (radio, polonio, etc.), i luego a toda la serie subsiguiente de hallazgos i fenómenos físicos que siguen siendo objeto de profundo estudio para los sabios del mundo civilizado. Este trascendental descubrimiento hizo que los académicos suecos le discernieran el famoso premio Nobel.

Se trata, pues, de una pérdida mui sensible, i la Sociedad Científica Arjentina se adhiere sinceramente al justificado duelo universal por la desaparición prematura de su sabio consocio.

S. E. Barabino.

LA TELEGRAFÍA INALÁMBRICA

SU PORVENIR EN PAÍSES COMO EL PERÚ. SU PASADO, SU PRESENTE Y SU FUTURO

POR EL PROF. E. GUARINI
De la Escuela de Artes y Oficios de Lima

(Conclusión)

Por otra parte, se aumenta la capacidad por condensadores, botellas de Leyden, por ejemplo, ó por conexión con la tierra, una gran capacidad cuyo rol se encuentra ahora explicado. Importa, por lo tanto, hacer notar que la capacidad del sistema no puede aumentarse al exceso: este aumento produciría también el aumento de la longitud de las ondas. Por lo cual, su frecuencia se encontraría disminuída y, como consecuencia también, la energía que la antena puede radiar.

Nosotros podremos, pues, constituir un potente transmisor por la disposición siguiente: Un carrete de inducción que contenga en el primario una fuente de energía eléctrica, de variable carga con su secundario, y dos esferas metálicas, es decir, un « oscilador ».

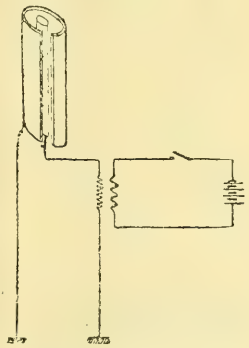


Fig. 9. — Uno de los transmisores de inalámbrica del prof. Guarini (forro metálico en comunicación con la tierra).

Una de las bolas está conectada á la tierra, gran capacidad, como acabamos de decir. Algunas veces la onda que se producirá en el oscilador no irá muy lejos, puesto que ella radia esféricamente. Agreguemos allí una antena y tendremos un « concentrador de ondas ». Esta antena podría, por ejemplo — nosotros lo hemos verificado — ser constituída por el cuerpo humano aislado del suelo. La antena presenta, por otra parte, la ventaja de permitir la « inducción electrodinámica », además de la « inducción eléctro-estática ».

Una cuestión se nos presenta ahora desde el momento en que se

hace uso de condensadores : ¿ el contacto con la tierra tiene todavía razón de ser ? Evidentemente, no.

Este arreglo presenta mientras tanto un inconveniente : las oscilaciones que se producen en el oscilador escogen de preferencia el camino del circuito cerrado (condensador en derivación) en lugar de moverse en el circuito abierto (antena). Un medio más simple permite salvar esta dificultad : conectar la antena, no directamente al circuito donde se producen las oscilaciones, sino á un hilo colocado cerca de este circuito. Este dispositivo es aún susceptible de perfeccionamientos. En efecto, para aumentar el poder radiante de la antena, es preciso aumentar su capacidad ; se llega á este resultado conectando la antena con la tierra.

El hilo colocado cerca del circuito de descarga y el hilo inductor en lugar de estar tendidos, pueden ser enrollados en espirales de manera de constituir en su conjunto un transformador.

El camino analítico que acabamos de recorrer es el que han seguido los inventores : el último dispositivo es en efecto el que usan actualmente Marconi-Braun, etc.

Los receptores. — Las ondas más ó menos poderosas producidas en la estación de transmisión por el medio que acabamos de decir, son, pues, lanzadas en el espacio por medio de la antena.

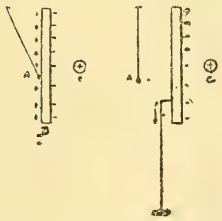


Fig. 10. — Una plancha metálica en comunicación con la tierra realiza un cuerpo opaco para las ondas eléctricas.

Queda captarlas y utilizarlas en la producción de señales perceptibles.

Colocando sobre el techo de una casa una barra metálica en comunicación con la tierra, un pararrayo en otros términos, la electricidad atmosférica pasa al suelo por este camino que le es abierto. Inútil insistir, pues el hecho es demasiado conocido.

Si en esta vía que conduce del aire á la tierra intercalamos un indicador de corriente, este aparato mostrará la presencia de una corriente. Si es un teléfono el empleado como indicador de la corriente, producirá un sonido cada vez que un relámpago venga á producirse alrededor del pararrayo. Esta palabra « alrededor » se debe tomar en un sentido muy relativo ; en efecto, la distancia puede ser de muchas centenas, de muchos millares de kilómetros.

La chispa formidable que constituye el relámpago produce alrededor de ella un campo electro-magnético variable. Como resulta de lo

que anteriormente se ha dicho, el pararrayo, que en suma no es más que una antena, será recorrido por una corriente inducida que irá al suelo atravesando el teléfono.

He aquí, pues, un medio para constatar la existencia á distancia de este trasnmisor tan potente, que, utilizando algunas veces millones de voltios y millares de amperios, telegrafía sin hilos su presencia y su actividad.

En lugar de un transmisor tan potente, que no está desgraciadamente á nuestro alcance, si nosotros hacemos uso del transmisor descripto más arriba y conservamos el receptor que constituye el pararrayo, conectado con la tierra á través del carrete de un teléfono, tendríamos un medio más simple de realizar la telegrafía sin hilos á gran distancia.

La corriente inducida que toma nacimiento en el pararrayo, produce la imantación del núcleo del teléfono tal como una corriente ordinaria; nuestro transmisor será casi tan potente como el relámpago, porque, á pesar de que no ponemos en juego más que una energía infinitamente pequeña, posee, la que el relámpago no tiene, un concentrador de ondas, una antena. Puede ser que el lector crea que el teléfono, es un aparato muy poco sensible para percibir señales venidas desde muy lejos. La experiencia ha demostrado lo contrario de esta apariencia; diversos experimentadores han empleado el teléfono como receptor; Marconi, entre otros, se ha servido de un procedimiento análogo, el « detector magnético », para efectuar sus experiencias trasatlánticas. Se podría, además, sin trabajo, encontrar un receptor más sensible, pero sería con detrimento de la seguridad del funcionamiento.

Fig. 11. — Curva que indica la potencia necesaria en los transmisores de inalámbrica respecto de la distancia.

El receptor más empleado es el « cohesor ». En la telegrafía ordinaria cuando la corriente que llega al poste receptor es demasiado débil, se hace uso de un aparato de socorro, de un relais que acciona al circuito de una pila local y hace funcionar el aparato receptor. Pues bien, el relais de la telegrafía sin hilo es el « cohesor ».

Explicación del funcionamiento del receptor. — Sean dos esferas metálicas A y B semejantes á las del transmisor.

Pongámoslas en un circuito con una pila y un galvanómetro y conectemos una de las dos esferas, B, por ejemplo, á la tierra. De esta manera nosotros colocamos esta última al potencial de la tierra, es decir cero.

Llevemos, ahora, por un medio cualquiera, la otra esfera A, á un nivel eléctrico suficientemente elevado para que no se produzca una chispa entre A y B. Nosotros constataremos que la corriente de la pila, que se encontraba interrumpida por la capa de aire que cubre el intervalo entre A y B, encuentra ahora pasaje.

La cosa se explica por el hecho de ser conductora la chispa. Ella funciona en el presente caso como la maneta de un interruptor. La carga que es preciso dar á la esfera A para que la chispa se produzca, es decir, para que la corriente de la pila pueda pasar, es tanto más pequeña cuanto más chicas son las bolas y menor la distancia que las separa. Es esta una de las formas del « cohesor ». El « cohesor » más sensible sería el formado por dos granos de limadura muy cercanos. Razones mecánicas no permiten separar estos granos de limadura á tan pequeña distancia. Se ha llenado la dificultad reemplazando la capa de aire por una capa de óxido aplicada sobre los dos granos de limadura ó sobre uno de ellos. Se emplea en este caso, dos granos de limadura de un metal oxidable y otro no oxidable.

El « cohesor » es, pues, un condensador cuyas armaduras están constituídas por los granos de limadura, y el « dieléctrico » por la capa de óxido.

En la práctica, en lugar de dos granos de limadura se emplean multitud de ellos, lo que es lo mismo que emplear gran número de pequeños condensadores « en-cascadas » y en « cantidad » (montaje mixto). De esta manera el funcionamiento es más seguro. Queda por saber ahora, si se quiere dar cuenta de un receptor « radiotelegráfico », como funciona un cohesor cuando está cargada la esfera A, que no comunica con la tierra.

Fig. 12. — Antena trasmisora de la inalámbrica con forro.

En el transmisor esta esfera A estaba cargada por la corriente de los acumuladores, que le era transmitida por la radiación del primario al secundario de la bobina de inducción. En el receptor, la esfera A está cargada por la radiación de la antena transmisora sobre la antena receptora.

Tal es el primer receptor de la telegrafía sin hilos, el receptor Poppoff (1895).

Los modernos receptores. — Un condensador se carga tanto más pronto, cuanto la tensión eléctrica que se aplica á las armaduras es más grande. Se eleva la tensión de la onda recibida en un receptor, gracias á un transformador.

He aquí como se hace. Se comunica la antena con la tierra á través del primario de una bobina de inducción y se pone el cohesor en el segundario del transformador. Una de las extremidades del cohesor se comunica con una capacidad á fin de ponerla en el potencial cero.

Este procedimiento, que es la última forma del receptor á «cohesor», presenta la ventaja de evitar las falsas señales debidas á la electricidad atmosférica silenciosa que corre al suelo á través del primario de la bobina de inducción.

He aquí, pues, un relais para la telegrafía sin hilos, el cohesor. No es éste solo. El anticohesor es otro que tiene precisamente la propiedad inversa del cohesor. Su resistencia en lugar de disminuir bajo la influencia de las ondas eléctricas, como hace la del cohesor, aumenta. Las explicaciones dadas para explicar el fenómeno que pasa en el anticohesor, son numerosas y á menudo contradictorias. He aquí brevemente en qué consiste el fenómeno : es un acrecimiento de resistencia debido al calentamiento de una resistencia (agua, conductor delgado), localizado en un solo punto.

Hemos visto por una parte lo que es preciso para transmitir ondas electro-magnéticas poderosas, capaces de llevar á lo lejos las señales de la telegrafía sin hilo ; y por la otra, las condiciones que el receptor debe llenar. Los dispositivos descriptos son en efecto más ó menos los últimos tipos que los diferentes inventores emplean en este momento en los diferentes países.

Más numerosas se hacen las aplicaciones útiles de la telegrafía sin hilos, más se prevé que su porvenir será brillante bajo el punto de vista comercial, pero — y esto ya se ha visto en muchas otras grandes invenciones — el número de los inventores se multiplica en los diferentes países.

El grande y glorioso Edison tiene un sistema que no emplea las ondas hertzianas sino, como el sistema del subscripto, las corrientes alternativas de baja frecuencia. El receptor Edison es simplemente un teléfono.

Hace algunos meses hemos demostrado en las columnas del *Electrical Review* de Londres cuánta parte se debía á Edison en la telegrafía sin hilos, á él, cuyo sistema que data desde 1891 contiene todas las características de los sistemas actuales y aun la de los del porvenir. Esto podría parecer paradójico; pero nosotros, después de un estudio profundo de la cuestión, hemos debido convenir en que Tomás Alva Edison es en verdad el gran papá de la telegrafía sin hilos, y la prueba es que, algunos meses después de la publicación de

nuestro estudio, la compañía Marconi de los Estados Unidos, compraba los privilegios de invención de Edison, que es actualmente uno de los ingenieros consultores de la compañía.

A propósito de Marconi, notamos que actualmente hace uso, en el transmisor, para las grandes distancias al menos, de transformadores industriales, en lugar de las bobinas de inducción que empleaba hace tiempo, y que no permitían poner en juego grandes cantidades de energía, ni por consecuencia, recorrer grandes distancias de transmisión.

El receptor preferido por Marconi en este momento, á lo menos cuando el registro de los despachos no es indispensable, es el « detector magnético » que no necesita de pilas y se compone de un imán que gira, de una pequeña bobina de inducción con núcleo de fierro y de un teléfono.

La telefonía sin hilos. — Es preciso anotar á propósito del teléfono que este aparato no sirve para hablar sino para recibir los despachos en signos Morse.

Esto no es, como dicen los diarios — cometiendo un error muy grave — telefonía eléctrica sin hilos, sino telegrafía inalámbrica que emplea un teléfono como receptor. En cuanto á la telefonía sin hilos — á pesar de los numerosos ensayos á 7 kilómetros de distancia como máximum — no puede todavía decirse que está industrialmente resuelta; hay todavía mucho que buscar, experimentar y encontrar; pero se llegará. La telefonía sin hilos tiene tales ventajas sobre la telegrafía sin hilos que se puede estar seguros que poniéndose á estudiarla, el problema será entonces resuelto, pronto y de una manera definitiva y concienzuda, puesto que todo problema técnico puede serlo cuando se quiere resolverlo verdaderamente, para lo cual son precisas tres cosas, además de la concepción del experimentador : paciencia, plata y tiempo.

En cuanto á la telefonía sin hilos por hondas luminosas, á propósito de la cual se ha hecho, sobre todo en Alemania, mucho ruido en estos últimos tiempos, no vale gran cosa ; esto es regresar algunos pasos atrás.

No se olvide que nuestra telegrafía sin hilos actual ha tenido justamente como objeto suprimir los inconvenientes de la telegrafía de Chape, que es bien simple, más fácil para realizar y menos costosa que la telefonía sin hilos óptica; pues el inconveniente mayor era lo que hacía decir á los pobres diablos apurados en transmitir sus noticias « interrumpido á causa de neblinas ».

En cuanto á la antena, de la que Marconi y la mayor parte de los otros experimentadores hacen actualmente uso, es más ó menos semejante á la que el teniente de artillería belga Poncelet y yo hemos usado desde 1900, constituída por un gran número de hilos formando cono, pirámide, cilindro ó simplemente abanico.

La inalámbrica en los diferentes países. — En Alemania el profesor Braun, de Estrasburgo, y Slaby, de Charlotemburgo, han reunido su sistema y han formado el sistema llamado « Telefunken » es decir « chispa á distancia ».

En la Sociedad explotadora del sistema están interesadas las dos grandes firmas alemanas de electricidad, Siemens y Halske y la Algemeine Elektricitats Gesellschafft, que explotaban anteriormente el sistema Braun y el sistema Slaby respectivamente. El director técnico de la « Telefunken » es el conde Arco, especialista y técnico de valer que es, por otra parte, desde mucho tiempo el atrás, colaborador del profesor Slaby. La « Telefunken » tiene, entre otros, dos aparatos especiales realmente interesantes : 1° un « ondámetro », es decir, un aparato de una simplicidad extrema, que acercado al transmisor, indica la longitud de las ondas transmitidas, lo que es necesario para poner de « acuerdo » el receptor correspondiente; 2° un receptor simple y práctico, que esté basado sobre efectos electrolíticos.

Agreguemos, antes de ir más lejos, que ha sido el profesor Braun quien ha indicado, tomado privilegio y publicado antes que Marconi, el procedimiento que ha servido á este último para sus ensayos transatlánticos y, en general, para todos sus ensayos á grandes distancias. Á pesar de que Marconi mismo ha admitido esto en una conferencia hecha en Londres, él ha trabajado sin conocer los trabajos del profesor Braun, aunque hechos ya públicos en Inglaterra. No es la primera vez que una misma idea germina en la cabeza de dos personas que no tienen la menor relación.

En España, como se sabe, es el comandante del Genio, Julio Cervera Baviera el que se ha ocupado más de la cuestión. El sistema Cervera ha sido empleado con éxito en los ensayos hechos por el departamento de guerra español, entre Ceuta y Tarifa.

Una sociedad se estaba constituyendo en España para explotar el sistema Cervera y para hacer experiencias á grandes distancias.

Según informaciones — que nos han sido dadas por la sociedad francesa de telegrafía sin hilos de París, sociedad que explota el sistema Popp — Branly — no se tienen más noticias de Cervera; más

aún, la sociedad española de telegrafía sin hilo habría comprado por 250.000 francos los privilegios Popp-Branly para la España.

En los Estados Unidos está en boga el sistema de Forest. Este sistema es el que ha recibido mayor aplicación en tierra y mar. Acaba de funcionar en la exposición de San Luis.

Parece que Forest había logrado comunicarse entre Chicago y San Luis, ó sea á trescientas millas sobre tierra, sin decir con qué energía y con qué altura de antena.

El sistema de Forest hace uso, en el receptor, de un anticohesor electrolítico.

En este momento está en curso un pleito entre la compañía de Forest y la compañía Marconi. Ésta acusa á la de Forest de haber tomado dispositivos pertenecientes á él; de Forest se defiende y acusa á su vez á Marconi de haberle copiado. ¿Quién de los dos tiene razón? Lo sabremos bien pronto. Probablemente los dos; todo consiste en ver si son ellos quienes han inventado lo que se disputan.

Otro sistema americano es el del profesor Fessenden. En el transmisor se encuentra una característica notable. Con el objeto de aumentar la velocidad de transmisión, el transmisor funciona siempre (durante el tiempo que se transmite). La llave Morse sirve, gracias á un procedimiento especial, para establecer é interrumpir el acuerdo, gracias á lo cual se puede transmitir más lejos que sin él. Se comprende, desde luego, que si el receptor se encuentra á una distancia apropiada, no funciona, es decir, no recibe señales más que cuando la llave Morse, estando bajada en el transmisor, el acuerdo está establecido.

El receptor Fessenden utiliza un teléfono en el cual las señales son producidas por cambios de resistencia que las ondas hertzianas crean en el circuito de una pila á la cual el teléfono está unido, calentando un hilo de platino muy delgado colocado en vaso cerrado.

En Francia podemos citar los sistemas de Rochefort, Ferrié, Ducretet, Tissot, Popp-Branly y el del profesor Blondel.

En Inglaterra, además del sistema Armstrong-Orling que emplea la conductibilidad del suelo, hay el sistema Lodge, que se ha ocupado de la telegrafía sin hilos antes de Marconi y al cual se deben procedimientos muy interesantes.

En Rusia es el sistema Popoff, el que ha indicado el receptor completo con cohesor, empleado después por Marconi, que está en boga; él ha hecho recientemente sus rudas pruebas en el extremo oriente.

En Bélgica, el teniente Poncelet y yo somos los que nos hemos ocupado más de la cuestión. En septiembre de 1903 hemos hecho

importantes ensayos durante las grandes maniobras del ejército belga.

Estos ensayos han sido efectuados también en tierra entre Huy y Namur y eran la continuación de nuestros ensayos bien conocidos entre Bruselas y Amberes, con mi repartidor automático en Malines (1900-1901), ensayos los más importantes hechos en tierra en los diferentes países. Esto es teniendo en consideración las condiciones especiales bajo las cuales han sido efectuados y á pesar de los numerosos progresos que la telegrafía inalámbrica marítima ha realizado después de 1901.

En Francia, la sociedad francesa de telegrafía inalámbrica ha aplicado el nuevo sistema de comunicación para usos agrícolas muy interesantes, entre otros, para dar fuego á distancia á los famosos cañones granífugos y á las nubes artificiales contra las heladas.

El avisador de incendio Guarini. — Otras dos aplicaciones especiales que puede tener la telegrafía inalámbrica han sido realizadas en Bélgica. Una de éstas es el avisador de incendios sin hilos, debido á la colaboración del subscripto y del señor Mollo, comandante de los bomberos de Nápoles. En este aparato, experimentado con éxito, el transmisor está accionado por 10 ó más termómetros que á su vez son accionados automáticamente por el fuego. Es este el que llama automáticamente y sin alambres á los bomberos y los rechaza también cuando ya no se necesitan. En efecto el transmisor y el receptor cesan de funcionar desde que el fuego se apaga ó ya no es peligroso.

Es inútil decir que todas las precauciones han sido tomadas para impedir la acción del fuego sobre el transmisor y sobre la antena, puesto que el fin del funcionamiento, lejos de significar « fin del desastre » significaría « desastre completo ».

Ensayos de inalámbrica entre trenes. — La otra aplicación, en la cual he tenido la preciosa colaboración del teniente Poncelet, consiste en servirse de los hilos telegráficos que costean la vía férrea para la intercomunicación. Este sistema emplea las ondas hertzianas y pequeñas antenas horizontales, es decir paralelas á los hilos telegráficos.

En cuanto á la energía empleada es de algunas decenas de vatios para 15 kilómetros, aproximadamente, mientras que la telegrafía sin hilos pura y simple, con las cortas antenas verticales que se pueden poner sobre los trenes, necesitaría dos ó tres caballos de fuerza. Res-

pecto á la telegrafía sin hilos por medio de la conductibilidad del suelo hemos dicho que la cuestión debe ser estudiada todavía. Podríamos decir que varios inventores han obtenido ya resultados felices.

Cómo se propagan las ondas. — Otra cuestión que también se ha examinado, pero que en realidad no interesa más que á los teóricos, es la manera cómo se propagan las ondas en la telegrafía inalámbrica. Nosotros no nos detendremos mucho sobre esta cuestión y nos limitaremos á decir que según unos las ondas resbalan sobre el suelo, según otros se propagan por conducción de la atmósfera ó del suelo y del mar ó de uno y otro á la vez. No olvidamos tampoco la teoría de los que sólo ven en la telegrafía inalámbrica un simple fenómeno de radiación eléctrica semejante á la radiación calorífica y luminosa.

Ensayos á grandes distancias. — En cuanto á las distancias en el mar, *parece,* subrayamos esta palabra, que se puede alcanzar todas las distancias, probablemente á causa de la buena conductibilidad del mar. Pero se necesitaría mucha fuerza.

Para la prueba que en los ensayos transatlánticos hizo, cerca de 5000 kilómetros de distancia, Marconi tuvo necesidad de 100 caballos de fuerza. Si no es cierto que se puede — en el mar — alcanzar todas las distancias posibles, está al contrario probado que se puede transmitir señales á 5000 kilómetros. Se han transmitido despachos á esta distancia empleando varios días para el efecto, tres días consagrados á repetir los mismos signos hasta su comprensión perfecta. En cuanto á un servicio comercial transatlántico se espera desde hace tres años y puede ser que deba esperarse algún tiempo más. En efecto, la cuestión presenta muchas dificultades, que si fáciles de resolver sobre el papel, son en la práctica mucho más difíciles de realizar, sobre todo cuando cuestiones financieras se mezclan en el asunto.

Los ensayos tierra adentro. — Los ensayos tierra adentro son raros y en cuanto á las instalaciones que funcionan comercialmente entre dos puntos situados tierra adentro, nada hablaremos. Decimos que los ensayos hechos, en los países calientes sobre todo, dan el hilo á retorcer; y en el Congo, después de tres años, se busca en vano de establecer buenas comunicaciones sin hilo á distancias moderadas.

Con fuerza suficiente y con altas antenas la Telefunken acaba de establecer comunicación entre Berlín y Dresdén.

Á menos de hacer uso de globos cautivos ó de cometas de papel para sostener las antenas y emplear energías extraordinariamente grandes, es ya mucho comunicar segura y convenientemente en tierra á 50 y aun 40 kilómetros de distancia, y sería muchísimo resolver el problema del secreto de los despachos y el de la no interferencia de los mismos, problemas que no resuelve la sintonización — por otra parte muy útil para alcanzar, á igualdad de energía empleada, distancias de transmisión más grandes.

El repetidor Guarini. — Para comunicar en tierra á toda distancia hemos inventado, por analogía de la telegrafía habitual, un repetidor para la telegrafía inalámbrica. Su papel es idéntico al del repetidor de la telegrafía ordinaria : permite comunicaciones más rápidas y más económicas, y comunicaciones á cualquier distancia donde la transmisión directa no es aplicable. Es cosa fácil en principio imaginar un repetidor para la telegrafía inalámbrica. Basta un receptor accionando automáticamente un transmisor.

Es fácil en principio, como decimos más arriba, imaginar un repetidor para la telegrafía inalámbrica ; pero la cosa es en realidad mucho menos simple de realizar en la práctica y han tenido que vencerse las más serias dificultades en el curso de los ensayos que hemos efectuado con este aparato.

Una condición primordial por llenar, era la de impedir toda acción del transmisor y del repetidor sobre el receptor del mismo. Á falta de esta precaución, el aparato una vez puesto en movimiento por una onda producida á lo lejos, no se detendría más, el receptor influiría sobre el transmisor, después seria influído, luego influiría nuevamente, y así sucesivamente.

Sería, pues, necesario desde luego, interrumpir «automáticamente» la comunicación entre la antena y el receptor en el instante en que funciona el transmisor, para evitar de quemar el cohesor.

Es menester, en seguida, substraer este último á toda influencia del oscilador protegiéndolo con una caja metálica.

Es principalmente en tierra — como en la telegrafía ordinaria — que el repetidor puede desempeñar un papel importante. Las aplicaciones terrestres de la telegrafía inalámbrica son en efecto más interesantes aunque, por el momento al menos, todavía más restringidas que las aplicaciones en el mar ; puesto que en tierra ellas luchan con la telegrafía ordinaria que ha alcanzado una gran perfección. En tierra, la telegrafía inalámbrica, á pesar de su actual lentitud de trans-

misión, á pesar de sus otros tantos defectos, puede sin embargo rendir servicios preciosos en ciertos casos especiales (guerras, etc.), y en ciertos países (Africa, América del Sur, etc.)

Si se llega á realizar — lo que la sintonización no hace — el secreto absoluto de las comunicaciones, la telegrafía inalámbrica terrestre no puede dejar de tomar un nuevo desarrollo.

Aquel día el repetidor llegará á hacerse, si no indispensable, por lo menos muy útil. Aquel día, también, comenzará para la telegrafía inalámbrica una era nueva, la era comercial.

XXXVI° ANIVERSARIO DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

1872 — 28 DE JULIO — 1908

Cumpliendo con su reglamento, la Sociedad Científica Arjentina ha festejado en el teatro Odeón el 36° aniversario de su fundación.

La elegante sala, adornada espresamente, se vió, como en las precedentes fiestas de nuestro centro social, favorecida por una numerosa cuanto distinguida concurrencia, que ha querido dar mayor brillo i alentar una vez más al ya numeroso grupo de intelectuales que constituyen el núcleo científico más caracterizado de nuestro país.

Abrió el acto el señor vicepresidente 1°, en ejercicio, doctor Marcial R. Candiotti, con un conceptuoso discurso que publicamos a continuación, en el que a grandes rasgos historió el jénesis i desarrollo de nuestra institución, hizo resaltar su meritoria labor i las esperanzas de su acción cada vez más importante en el porvenir. Su palabra fué meritoriamente aplaudida por el selecto público que le escuchaba.

Una escojida y numerosa orquesta dirijida por el reputado maestro señor Juan Goula, amenizó la fiesta ejecutando varias piezas del repertorio clásico; la distinguida señora de Goula, con su hermosa voz i correcto estilo, cantó admirablemente el *Aria del suicidio* de *Gioconda* i el vals *Raggio di Luna;* y los conocidos profesores Carlos Marchal i Mario Rossegger tocaron varios trozos de concierto, siendo todos sumamente aplaudidos.

Luego el doctor Jorje Magnin desarrolló su conferencia de química esperimental, sobre *Obtención de altas temperaturas,* escuchada con manifiesto interés, i aplaudida merecidamente por la concurrencia satisfecha.

La hermosa fiesta terminó con la presentación de una serie de vistas cinematográficas, en las que pudo seguirse el proceso de la estracción i trasporte de bloques marmóreos en las canteras italianas de Carrara.

He aquí, ahora, el

DISCURSO DEL SEÑOR VICEPRESIDENTE PRIMERO DOCTOR MARCIAL R. CANDIOTI

Señoras, señores:

Si debiéramos juzgar con espíritu imparcial y sereno la difundida idea de que en nuestro ambiente sólo se desenvuelve la tendencia general al utilitarismo y á la materialidad, le hallaríamos el mejor desmentido en la existencia de la Sociedad Científica Argentina, *alma mater,* creadora de las análogas en el país, y precursora del movimiento intelectual que hace más de un cuarto de siglo inició la juventud estudiosa de nuestros centros universitarios.

Seria, por lo tanto, superfluo presentaros á esta vuestra antigua amiga que os congregó tantas veces en su modesta fiesta aniversaria para rememorar el día de su feliz instalación, cuando nacía á la vida especulativa en un ambiente de indiferencia y desconfianza, guiada por manos hábiles y por espíritus abnegados, para surgir luego vigorosa, desarrollarse lozana y fuerte, abrirse camino con el éxito de los estudiosos, imponerse con los resultados de sus iniciativas fecundas en el campo vasto de las ciencias, y fomentar con su ejemplo la formación de varias instituciones científicas especiales. Así puede contemplarla hoy el país definitivamente consolidada, en contacto permanente con los principales centros científicos del mundo para estimular entre sus asociados el cultivo de las investigaciones matemáticas, físicas, químicas y naturales, y difundir aquí y en el extranjero las producciones y el resultado de su laboriosa acción. Treinta y seis años de una vida próspera y conquistada con el solo esfuerzo de sus asociados, con sólo sus propios elementos, sin apoyo extraño de ninguna clase, que si bien muchas veces salva y consolida instituciones, otras sólo sirven para poner de manifiesto su decadencia, su falta de energía vital, bastaría para justificar las simpatías y el cariño de que

se vió siempre rodeada esta asociación en todos los momentos de su existencia.

Es que el espíritu humano no puede vivir de sensibilidad, necesitando también de la inteligencia; y si la primera hace vibrar las cuerdas simpáticas de nuestra naturaleza en presencia de lo bueno, de lo bello ó de lo noble, la segunda escudriña é investiga los fundamentos de lo bueno, de lo bello y de lo verdadero para completar la consecución de los fines de nuestra existencia en la aplicación práctica de los secretos arrancados á la ciencia!

Al cultivo del espíritu sigue el desarrollo vigoroso del individuo, y á éste el de la sociedad, porque es el esfuerzo colectivo el que hará su grandeza y prosperidad.

Estos son los fines perseguidos por ésta como por toda asociación científica, y como la nuestra los ha alcanzado, puede anualmente, en un día como éste, abrir las válvulas de sus más legítimas expansiones para dar una pequeña tregua á las tareas con las emociones de la reunión amena!

Señores: La presidencia de esta asociación fué honrada muchas veces por hombres eminentes y personalidades de nuestro mundo científico. Sus presidentes fueron: White, Pico, Huergo, Rawson, Zeballos, Kyle, Berg, Aguirre, Morales, Gallardo y otros cuyos nombres figuran con ventaja en los anales de la ciencia argentina.

Me permitiréis que rápidamente enumere algunos de sus méritos.

La Sociedad Científica Argentina fué la que en 1875 organizó en nuestro país las primeras exposiciones industriales, cuando apenas se iniciaba aquí la aplicación de la mecánica y de las ciencias físicas y químicas en las vastas manifestaciones de la industria moderna que habían de servir de base á la explotación racional y definitiva de las principales fuentes de riqueza del país.

La Sociedad Científica inició el estudio ordenado y práctico de la geología de nuestro suelo, fomentó las excursiones científicas á varios puntos del territorio, y costeó la primera expedición científica á la Patagonia dirigida por el doctor Francisco P. Moreno, que tan útiles resultados dió para el conocimiento y utilización de aquellas regiones, hasta entonces casi ignoradas; resultados que sirvieron también de base científica para dilucidar más tarde el estudio técnico de una vieja cuestión de límites internacionales.

Vosotros sabéis también que fué esta asociación la que organizó el primer Congreso Latinoamericano, acontecimiento que tuvo lugar en esta Capital en 1898, con éxitos brillantes, y sirvió de punto de par-

tida á los demás congresos celebrados en otras capitales. Son harto conocidas las ventajas que traen estos nobles torneos vinculando en un simpático lazo á los hombres de ciencia del continente y estimulando la especulación científica de la intelectualidad americana.

Dotada hace tiempo de un local propio adquirido con sólo el concurso de sus asociados, el número de éstos se eleva hoy á 509 y su larga lista se encabeza con los socios honorarios, tres de los cuales son fundadores Kyle, Huergo y Zeballos, y otros cuatro de resonancia universal: Ameghino, Mendizábal, Lombroso y Ferri.

Su rica biblioteca cuenta hoy 18.000 volúmenes, en su mayor parte sobre ciencias matemáticas, físicas y químicas, y basta por sí sola para satisfacer todas las exigencias de los que acuden á sus salas de estudio.

En el deseo de estimular los anhelos de la juventud estudiosa, la asociación que me honro en presidir estableció hace muchos años concursos sobre temas científicos que dieron por resultado un movimiento de emulación muy loable y muy digno de ser fomentado para profundizar los temas menos divulgados en nuestras escuelas científicas.

Establecida la corriente de solidaridad y la comunidad de miras y propósitos, nos pusimos en relación con los principales centros científicos de Europa y América y por eso las producciones de algunos de nuestros consocios han sido debidamente apreciados y han merecido los honores de la publicidad en revistas extranjeras.

Un activo y nutrido cange de publicaciones nos liga por la correspondencia con aquellos institutos; y todas esas manifestaciones que en nuestra tarea nos honran y nos alientan se hallan documentados en los 65 tomos de los Anales de la Sociedad, la publicación científica más antigua en el país, y que lleva al exterior la palabra de su actuación y de su valer.

Encierran nuestros *Anales* producciones que no me corresponde juzgar, pero que tienen ya la sanción pública de los que son autoridades en sus respectivas materias.

En ellos figuran las obras de Gould, de Burmeister, de Berg, de Huergo, de Aguirre, y de la lista ya extensa de los matemáticos, naturalistas, físicos y químicos, que, ó han pasado á la posteridad dejando en el camino de la ciencia argentina la huella indeleble de sus descubrimientos, ó están actuando ventajosamente en las cátedras de nuestros institutos de enseñanza.

La juventud estudiosa de nuestras aulas echó los primeros cimien-

tos de la Científica, ella fué como en todos los grandes movimientos, en todos los países y en todas las épocas, la vanguardia de sus primeras campañas; y es á esa juventud siempre generosa y abnegada á quien debemos al fin el éxito de nuestras conquistas.

Hoy lamentamos la desaparición de muchos de sus fundadores, pero tenemos la gloria de conservar á algunos de los más meritorios que están aquí presentes y que deben sentir con íntima emoción las palpitaciones de los corazones compañeros que rendimos en este momento el más merecido homenaje á su labor y á su inteligencia.

Estimulados por estos resultados que halagan nuestras aspiraciones y confortan nuestros espíritus, es que llamamos diariamente á las puertas de nuestra juventud estudiosa, para que sigan el camino que le trazaron y le despejaron sus predecesores; á la juventud que es no solamente la esperanza de un porvenir risueño, sino también el fuego vivificador de la realidad del presente, porque es su ardor el que agita las lentitudes de la edad madura en las horas de las luchas más intensas, arrastrándonos á las grandes empresas, y á las conquistas de la evolución que transforma las sociedades y las impulsa y acentúa en el camino del progreso.

Pero ahí está señores el programa tan vasto como nutrido que espera y exige siempre más el concurso de la intelectualidad argentina; es el programa de la grandeza de nuestra patria privilegiada, programa insaciable é inmenso como sus destinos, programa cuyos números parece que se llenaran, pero que se multiplican, como si de la inmensidad y de la riqueza de su territorio brotaran diariamente nuevas exigencias de nuevos progresos, en la vertiginosa carrera de nuestro engrandecimiento!

Las industrias con las múltiples aplicaciones de las ciencias modernas se desarrollan sólidamente organizadas en el terreno más propicio, brindando á nuestros ingenieros, á los químicos y naturalistas, todos los alicientes, todos los atractivos para desplegar su preparación y actividades.

Nuestra Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, joven en verdad, por sus pocos años de existencia, pero ya sólidamente organizada, encauzadas las corrientes de la enseñanza moderna, está dirigida casi en su totalidad por miembros de la Sociedad Científica Argentina como que de allí habían salido sus fundadores. Y yo quiero en estos momentos hacer pública la satisfacción, que no es por cierto inspirada en el más remoto sentimiento de egoísmo, la satisfacción digo, con que hoy podemos contemplar muchas de las grandes

obras de progreso, de las construcciones de la ingeniería moderna, y las altas oficinas técnicas de la nación construídas ó dirigidas respectivamente por los ingenieros argentinos ó por diplomados de nuestra Facultad de Ingeniería para honra de nuestra patria y para garantía más segura de su engrandecimiento y de su prosperidad.

Señoras, señores: Al dejar así esbozado el origen de esta asociación. su desarrollo y los fines que persigue doy por hecha la apertura de esta modesta fiesta, no sin antes expresar en nombre de la Sociedad Científica Argentina los sentimientos de nuestra gratitud á las damas y caballeros que le dan todo su realce honrándonos con su presencia.

He dicho.

PROVINCIA DE SALTA

IRRIGACIÓN EN EL VALLE DE LERMA

INFORME GENERAL PRELIMINAR

Buenos Aires, abril de 1908.

Á S. S. el señor Ministro de Gobierno, doctor Santiago M. López.
Salta.

Tengo el agrado de elevar á la consideración de V. S. el resultado general del estudio sobre la irrigación del valle de Lerma que me ha sugerido el reconocimiento del mismo y que si bien abarca una parte reducida de la provincia, permite avanzar opiniones que son de estricta aplicación práctica para otras muchas, tan dignas de estudio como ella, en cuanto se refiere á la utilización de sus aguas públicas.

En obsequio á la sinceridad con que manifiesto mis opiniones, debo declarar aquí que admito la posibilidad de que mis propias ideas se modifiquen, si es que el Gobierno resuelve encomendarme algún estudio concreto, por cuanto entonces tendré en mis manos elementos de juicio mucho más completos y precisos que los de carácter general, deficientes y escasos, por no decir nulos, que las oficinas públicas han podido suministrarme para fundar este estudio de máxima. Más aún; el tema es nuevo por más de un concepto en Salta; no hay opinión concreta formada respecto á las distintas cuestiones que se derivan del establecimiento de un plan general de irrigación científico y racional, ni hay idea del gasto que representa la construcción de las obras de ingenieria hidráulica que la hacen posible sobre bases de éxito completo, porque se ignoran también las verdaderas ventajas del regadío sistemático en gran escala. No es extraño entonces que la orientación sea muy difícil para el profesional que necesita antes de

buscar la solución teórica de un problema de por sí complicado, interiorizarse en el mecanismo del riego existente palpando sus inconvenientes técnicos, administrativos y legales, y recogiendo informaciones, las más de las veces interesadas, que hacen más difícil el rápido y completo conocimiento del asunto.

De modo pues que al presentar el informe que se refiera al proyecto que se digne encomendarme el Gobierno, me será posible concretar, modificar ó confirmar con más acopio de datos los más importantes puntos que señalo en este informe, que presento al solo efecto de satisfacer el deseo manifestado por ese Gobierno, realmente interesado en remover la indiferencia con que la provincia veía á las demás hacer esfuerzos por utilizar sus aguas públicas, haciendo estudios, encargando proyectos, construyendo obras, mejorando sistemas, etc., aun en provincias del litoral que, como la de Buenos Aires, no aprecian en todo lo que vale el riego artificial en sus tierras de cultivo.

El valle de Lerma que se extiende desde un poco al Norte de Salta hasta Tala-Pampa, de Norte á Sud en más de 90 kilómetros, sólo presenta un ancho medio, en la zona relativamente llana, de unos 20 kilómetros de Este á Oeste, comprendiendo así una superficie aproximada de 1 800 kilómetros cuadrados, ó sean 180 000 hectáreas, dentro de cuya área es probable que los levantamientos de planos acotados completos permitirían fijar los límites de planicies cultivadas ó susceptibles de serlo de próximamente 100 000 hectáreas.

El punto más bajo del valle de Lerma, en que la unión de los ríos de Arias y Guachipas forma el del Pasaje, está á una altura de 900 á 950 metros sobre el nivel del mar; pero el valle presenta una pendiente de Este á Oeste, dominante sobre la que ofrece de Norte á Sud, desde Salta á aquel punto y de Sud á Norte desde Tala-Pampa hacia el mismo, frente al cual, de Oeste á Este, puede establecerse que existe la línea más baja de todo el valle, que por otra parte está comprendido entre los 1 000 y 1 500 de altitud. Aquel punto bajo, inmediato á Cabra-Corral, es á la vez el punto más bajo de toda la cuenca hidrográfica que comprende una extensión próximamente diez veces mayor que la de todo el valle de Lerma, esto es 20 000 kilómetros cuadrados de cordones orográficos en que existen varios nevados perpetuos entre cuyas depresiones nacen numerosos arroyos, cuyas aguas vienen á reunise todas en los grandes desagües generales, que con los nombres de Arias y Guachipas, corren al Este de esta inmensa cuenca, para llevar sus aguas al río Pasaje.

Esta zona ó cuenca por su posición geográfica y altitud es subtro-

pical y sujeta á dos estaciones bien definidas. Si hemos de juzgar por el mapa de distribución de lluvias que publica la oficina meteorológica nacional, toda ella está comprendida en la zona que corresponde á una altura total de lluvias anuales de 400 á 600 mm.; de modo que podríamos adoptar prudencialmente una caída media general de 400 mm. por año, desde que la indeterminación nace precisamente de la falta de observaciones udométricas directas y de estaciones pluviométricas abundantes, convenientemente distribuídas en toda la región y cuya instalación no nos cansamos de recomendar, habiendo dejado establecidas 36 de ellas, sólo en la provincia de Tucumán.

La cantidad de agua meteórica que cae sobre esta gran cuenca hidrográfica de 20 000 km^2, á razón de 400 mm. anual, resulta así próximamente de 8 000 millones de metros cúbicos. Mucha parte de esta masa de agua vuelve á evaporarse en la atmósfera, otra se infiltra y sólo la parte restante corre á la superficie, muchas veces sólo en poca extensión pues se insume en los terrenos permeables que recorren á poco andar, en las partes bajas en que se han acumulado de preferencia.

No hay observaciones que permitan precisar el porcentaje de esa masa de agua que alcanza á alimentar los ríos y arroyos; en el valle del Po, en Italia, se adopta el 75 °/₀ admitiendo que las pérdidas de evaporación y filtración alcanzan al 25 °/₀ restante. En Tucumán para una zona de más de 4 000 km^2, en que hay algunos datos y cifras bastante precisas, he demostrado que ese porcentaje no pasa de 15 °/₀ precisamente el que según Humphreys y Abbot corresponde para el Misurí, en los Estados Unidos; y si lo adoptáramos aquí llegaríamos á la conclusión de que los ríos, al año, reciben un caudal total de próximamente 1 200 millones de metros cúbicos de agua que repartidos en los 30 millones de segundos que comprende el año, dan un caudal medio de 40 m^3 por segundo, entre todos los ríos que comprende la zona hidrográfica cuyas aguas alcanzan al valle de Lerma.

Pero la distribución de las lluvias durante el año es muy irregular y la circunstancia de hallarse esta cuenca tan inmediata al trópico, la hace más sujeta á las características climatéricas de las zonas subtropicales : la misma anotación de la oficina meteorológica nacional nos muestra que los meses de noviembre á marzo contribuyen al 96 °/₀ de la altura total de la napa de agua de lluvia, dejando para los meses restantes, de abril á octubre, solo el 4 °/₀; de tal modo que el caudal de 40 m^3 calculado como gasto medio anual, en realidad no se presenta sino en días excepcionales quedando durante aquel período

en 76,8 m^3s y en éste en 3,2 m^3s, siempre tomando términos medios.

Pero hay algunos factores naturales que tienden á no dar tanta correspondencia ni tan directa correlación entre el régimen de las lluvias y el de los ríos, es decir que tiende á atenuar la diferencia de régimen, aumentando el caudal de estiaje ó invierno, para disminuir el de verano ó creces. No hay desgraciadamente en la cuenca los lagos y depósitos naturales que constituyen los reguladores más perfectos del régimen, tal como los presenta la Alta Italia en los Alpes, el Egipto en el Alto Nilo, ó el río Negro de nuestros territorios del Sur, con los grandes lagos escalonados en las cordilleras; en cambio existen cerros altos de más de 4 000 metros sobre el nivel del mar, en que las nieves condensan grandes cantidades de agua meteórica que disminuyen el caudal de verano y alimentan por otra parte los cursos de agua durante el invierno.

Por otra parte, el valle de Lerma y la mayor parte de los que forman entre sí los cordones orográficos de la cuenca hidrográfica, ofrecen á la vista una vegetación exuberante que con el transcurso de los siglos ha provocado la formación de una importante capa de detritus, que forman una gran masa permeable al agua, y que cual inmensa esponja la absorbe en grandes cantidades durante los días de lluvia, agua que luego va dejando escurrir paulatinamente en los días secos pero en una forma permanente. Es esta capa y la vegetación que la cubre, el condensador más importante de las aguas de lluvia y también el regulador del régimen de los ríos de más alto valor práctico.

Los cordones geográficos de toda la cuenca son impermeables, terrenos primitivos en su mayor parte compactos; pero en los valles que comprenden y en muchas laderas y faldas, se han acumulado capas sedimentarias permeables en que se pierden fácilmente las aguas para reaparecer más abajo. Basta observar el gran número de corrientes de agua que cubren la cuenca para reconocer su impermeabilidad general; los arroyos y vertientes son frecuentes, y si bien sus aguas no alcanzan siempre á los desagües generales citados antes, ellos reaparecen en la parte baja del valle en forma de numerosas vertientes, que vienen así á confirmar la opinión de que el subsuelo es impermeable en su mayor extensión.

La conservación de bosques, arboleda y vegetación en general ó su restauración en las comarcas en que se la ha hecho desaparecer, representa una alta misión de estado, porque equivale á velar por el mantenimiento de la riqueza en agua de los arroyos y vertientes, cuya suerte corre intensamente ligada á la de la vegetación. Así lo han

comprendido las más adelantadas naciones del mundo organizando servicios completos para el repueble de regiones enteras y arbitrando millones anuales para hacer frente á los gastos que demanda. El gran patricio americano Roosevelt, ha demostrado prácticamente que no en vano escribió en una ocasión solemne, que en su concepto las cuestiones que se refieren al bosque y al agua son las de más vital interés para el estado, provocando en los estados áridos del Far West americano la construcción de grandes obras de irrigación y simultáneamente la creación de inmensos bosques y parques nacionales, para no tener que lamentar, como lo hace hoy la Francia, el fracaso de sus obras hidráulicas en Argelia, atribuído en primera línea á la falta de previsión en los poderes públicos, que no sólo no provocaron la plantación de árboles en las comarcas hidrográficas superiores sino que autorizaron su destrucción sin límite ni reglamentación alguna.

No me extenderé mayormente sobre este interesante tema pues no cabe en los límites de este informe; basta saber que la vegetación de las altas cuencas representa ante la ciencia moderna, el regulador más perfecto del régimen de las aguas pluviales, contribuyendo á retener una gran parte de su volumen evitando su escurrimiento rápido hacia los cursos de agua y el arrastre consiguiente de materiales sueltos que la vegetación en cambio retiene entre sus raíces, cubriendo el suelo de un manto permeable que impide la evaporación activa. Favorece la absorción de grandes masas de agua, que luego más tarde devuelve paulatinamente á la superficie, contribuyendo á dar carácter perenne á las vertientes y arroyos.

Esta vegetación en la zona que nos ocupa es fácil de conservar, pues ella vive merced á los rocíos abundantes que mantienen en el suelo un grado de humedad suficiente. Cierto es que algunos cultivos de aquellos que tienen un desarrollo vegetativo lento no pueden encontrar en ese recurso toda la cantidad de agua necesaria, y basta entonces para hacer posible su desarrollo que el riego artificial asegure el caudal que falta.

Mientras algunas plantas de corta vegetación se desarrollan perfectamente como el maíz, el tabaco, etc., y también las de hondas raíces como los árboles, otras de raíces superficiales que ocupan el terreno más tiempo, como el trigo, los forrajes, la vid, etc., no alcanzan á desenvolver su crecimiento completo durante el período lluvioso y no encuentran en los rocíos bastante humedad para completarlo.

De modo que en el valle de Lerma la distribución de las aguas que

se escurren á la superficie no responde á aquellos porcentajes relativos, debido á las condiciones actuales de la vegetación en el mismo y en general en toda la cuenca hidrográfica. ¿En qué proporción se modifica por esta causa? He ahí el problema serio, que sólo aforos directos de los diferentes cursos de agua, practicados con método y exactitud durante un largo período de años, permitiría resolver con acierto; y éste es el asunto de más vital importancia para resolver el problema del regadío completo del valle, porque ese conocimiento daría la medida clara de la importancia de las obras de hidráulica que se requerirían para llegar á la regularidad perfecta en la distribución de las aguas, normalizando el régimen de arroyos y ríos, evitando las pérdidas de las creces del verano para utilizarlas en reponer la escasez de caudal en la estación seca.

Es indiscutible que entre esas obras las más decisivas para obtener el resultado buscado son las de embalse que crean artificialmente aquellos lagos á que me refería al principio; pero su establecimiento exige la concurrencia favorable de condiciones técnicas y económicas á la vez.

Para que pueda construirse un dique de embalse en el cauce de un río ó arroyo, es preciso que sus barrancas se presenten en algún punto muy próximas, de rocas sanas que ofrezcan una buena base para los cimientos y fundaciones de la obra, que aguas arriba exista una gran cuenca, es decir muy poca pendiente del talweg y gran distancia de barranca á barranca, para que así con una obra pequeña pero sólida que cierre la angostura, pueda almacenarse una gran masa de agua. Es preciso además que toda la cuenca que cubra las aguas sea impermeable para impedir la infiltración que acentúa la carga ó presión de las mismas; que estos terrenos sean de poco precio; que aguas abajo haya zonas planas susceptibles de regadío, que no haya poblaciones importantes en las proximidades y que además el punto elegido sea accesible para el transporte de cargas.

Si en vez de hacerse el depósito ó pantano en el río, quiere hacerse en cuencas naturales laterales, es preciso que se satisfagan todas estas condiciones técnicas; que si la cuenca no se presenta naturalmente cerrada por todos lados, sólo ofrezca como puntos de posible escape de las aguas represadas allí, otras tantas angosturas como las que antes se requerían; que además el acceso del agua desde el río ó arroyo sea posible y económico; y que pueda sacarse el agua almacenada sin grandes gastos para hacerla llegar á los campos de cultivo.

Para ambos casos, encontrada la hoyada natural en tales condi-

ciones, es indispensable que haya caudal suficiente de agua en las creces del verano para llenarlo.

En el caso del valle de Lerma sólo puede pensarse, al menos para su parte norte, que es la más importante, en los afluentes del río de Arias; pero es el caso que ninguno de ellos presenta una gran cuenca hidrográfica en que se reuna un apreciable caudal de agua, sino que en su mayor parte son arroyos ó torrentes de recorrido relativamente corto, con la única excepción del río de la Quebrada del Toro, de más de 120 km. de longitud.

Esto explica la circunstancia de que fuera objeto de reconocimiento especial. Ha sido fácil darse cuenta de que sólo á partir del Tunal en que recibe á la derecha las aguas del arroyo de las Capillas, presenta un caudal digno de atención siendo sin duda alguna su mayor afluente, á tal punto que durante todo el año representa próximamente el 70 % del caudal total del río, siendo del caso observar que sus aguas son mucho menos cargadas de limo que las del río del Toro.

En todo el trecho de la quebrada desde el Tunal (1803 m.) aguas abajo hasta la boca en el río Blanco (1591 m.) no hay un sólo punto apropiado para un embalse, en cuanto á condiciones técnicas se refiere; en solo 12 km, el talweg pierde 212 m. de altura presentando una pendiente próximamente del 18 ‰; no hay una sola angostura, ni hay cuenca para reunir las aguas. Aguas arriba, dentro de la misma quebrada, desaparece todo interés; pues el caudal disminuye en tal proporción que no habría caudal suficiente para una gran reserva, perdiéndose el agua de las Capillas, el más importante de los afluentes.

En este arroyo existen dos angosturas notables; la primera á una legua próximamente de la confluencia con el río de la Quebrada en el Tunal y la segunda, llamada Piedra Agujero, á dos leguas más ó menos, verdadero zaguán de más de 60 m. de largo, 5 á 6 m. de ancho y que á los 15 ó 20 m. de altura cubren casi por completo las paredes laterales de piedra maciza en forma de bóveda natural. Desgraciadamente no se cumplen las demás condiciones de carácter técnico y la construcción de cualquier obra en esos puntos representaría un gasto de todo punto inútil por el momento.

El caudal de agua es abundante y se mantiene, no sin diminución en el invierno porque este arroyo nace al pie del Nevado de Acay, altura de 6 300 m. y aquí las nieves perpetuas aseguran la perennidad del caudal. Por esta misma causa las aguas son cristalinas en invierno y sólo las primeras lluvias del verano las enturbian algo.

Más al sur hay otro afluente del río de la Quebrada ó del Toro, el río del Corralito que recorre la Quebrada de los Manzanos, muy abundante de caudal y de aguas muy claras, también muy perenne, según los vecinos. Dentro de la Quebrada hay numerosos saltos naturales; pero no se presenta ningún punto aparente para un embalse. Sólo después de salir de la Quebrada y cuando ya se aleja de los terrenos más altos del oeste para reunir sus aguas con las del río del Toro, frente al Rosario de Lerma, presenta una angostura relativa pero con terrenos permeables é inconsistentes, con una gran pendiente de talweg y sin cuenca apreciable, con poca altura de represa.

Lateralmente hay también, más al sur pero muy cerca, en el cauce mismo del arroyo de Las Higueras, otra angostura pero sólo relativa pues alcanza á más de 500 m., en que no se realizan ni satisfacen las demás condiciones de carácter técnico requeridas para determinar su elección para ubicar un dique de embalse. No pienso que un estudio del terreno y del proyecto hagan modificar esta opinión derivada de una simple inspección; pero aun cuando bajo el punto de vista técnico es indiscutible que puede hoy resolverse cualquier problema con los recursos de la ingeniería moderna, siempre quedaría sin resolverse la segunda faz de la cuestión, es decir que no quedarían satisfechas las condiciones de carácter económico.

Una administración pública no puede ejecutar obras con el único propósito de darse el lujo de ofrecerlas á la vista del pueblo; ellas deben responder á un objeto práctico y utilitario, á fundar una transformación económica regional, provocar una evolución en la forma de hacer algunos cultivos, ya sea para perfeccionarlos, ya sea para diversificarlos, ya sea para hacer un aprovechamiento intensivo de las tierras, de las aguas, de los capitales invertidos; pero todo á base de mejorar el bienestar de los agricultores y si se quiere de toda la población de la región que se resiente directamente de ese progreso, pero no á base de gabelas é impuestos que arruinen al propietario, al productor ó al consumidor ó á todos á la vez.

El regadío en gran escala es un problema mucho más complicado que lo que generalmente se cree. No basta hacer con diques apropiados grandes reservas de agua; es preciso después conducir esa agua en canales, á veces costosos por la configuración misma del terreno, hasta la parte alta de la zona cultivable; luego dentro de ésta, construir la red de canales matrices, principales, secundarios, etc., todos de carácter comunero, sin contar luego los trabajos internos dentro de cada propiedad, preparación de terrenos, regueras, etc.

Reproduzco algunos datos estadísticos que recordaba hace poco preparando un proyecto. En la India, según Buckley, el costo de las obras por hectárea, resulta muy variable, desde el término medio general de 27 rupies por acre ó sea 47,40 $ m/n por hectárea, hasta 371 rupies por acre para la zona del Kurnool Canal en Madras ó sean 651,10 $ m/n por hectárea y hasta 406 rupies por acre en la del Mutha Canal en Bombay ó sean 712,50 $ m/n por hectárea. En Egipto, según Barois, sólo en los veinte últimos años y sólo en obras de mejoramiento, se han invertido 240 000 000 de francos, que representan un gasto de 100 francos ó 45 $ m/n por hectárea.

En Tucumán, sólo las obras de distribución han importado más ó menos 90 $ m/n de gasto por hectárea, aunque haya modo de hacer disminuir este gasto unitario en la forma que expresamente estudio en una memoria que sobre riego en esa provincia he publicado. Á ésto habría que agregar el gravamen que va á representar la construcción del embalse del Cadillal, que admitiendo se fije en 5 000 000 $ m/n vendria á representar un recargo de 50 $ m/n por hectárea, de modo que llegaríamos á un costo total definitivo de $ 140 m/n por hectárea.

En Córdoba, la zona de los altos, tributaria del dique de San Roque, está gravada con un gasto de $ 100 m/n por hectárea pues las obras han costado $ 4 083 166 m/n y dominan una superficie beneficiada de 40 582 hectáreas.

Resulta, pues, que la construcción de embalses no puede hacerse arbitrariamente. Cierto es que bajo el concepto puramente teórico, para utilizar en una forma intensiva las aguas, conviene empezar por regularizar su régimen para luego no hacer las obras de distribución sino en el concepto de dar aplicación al caudal de reserva, evitando la ejecución de obras demasiado amplias, que exijan gastos inútiles y que pesan para siempre sobre la propiedad, como es el caso precisamente en Tucumán, en la zona de Cruz Alta.

Pero si teóricamente el procedimiento es seductor no es práctico, porque el gasto que representa gravita sobre tierras cuya producción no se ha fomentado y en que no se han creado las múltiples relaciones de hechos y derechos que habitúan á las poblaciones á aprovechar los beneficios de estas grandes obras: faltan hábitos de trabajo apropiados al uso del agua, faltan buenas vías de comunicación, propietarios agricultores ricos, enseñanza técnica, instituciones de crédito, división adecuada de la propiedad, etc. No hay que fiarlo todo á las virtudes del agua y es preciso proceder con suma prudencia al emprender obras de la magnitud de las que nos ocupa. Sólo así los be-

neficiados por ellas se consideran tales y sin resistencias ni protestas abonan las cuotas anuales con que la administración puede amortizar el costo de las obras, conservarlas y administrarlas con acierto.

Por otra parte, el costo de un dique de embalse debe estar en relación con los beneficios que produce y es práctica apreciar este factor por el costo del metro cúbico de agua embalsada. Reproduzco aquí algunos datos estadísticos que permiten ver que hay siempre ventaja á favor de las obras más grandes, datos sobre diques en Francia, España y Argelia, recopilados por Zoppo y Torricelli :

Nombre del dique	Altura del embalse m.	Costo con canales fcs	Capacidad m^3	Costo por m^3 de agua fcs
Puentes (nuevo).....	41.41	1 700 000	25 000 000	0.06
Hijar.....	43.00	1 272 847	17 000 000	0.07
Hamiz.....	38.00	3 000 000	13 000 000	0.23
Habra.....	35.60	4 000 000	30 000 000	0.13
Cheurfas.....	30.00	1 160 000	16 000 000	0.07
Sig.....	26.50	596 000	3 500 000	0.17
Tlelat.....	21.00	200 000	550 000	0.36
Djidiouia.....	17.00	450 000	2 000 000	0.225
— (levantado)..	25.00	800 000	5 000 000	0.16
Furens.....	50.00	902 000	1 600 000	0.56
Pas du Roit.....	34.50	1 171 000	1 300 000	0.90
Ban.....	44.50	844 000	1 800 000	0.47
Ternay.....	33.00	1 000 000	3 000 000	0.33
Botatay.....	34.50	1 170 000	2 000 000	0.58
Gros Bois.....	22.30	3 600 000	9 200 000	0.385
Tache.....	49.20	1 800 000	4 500 000	0.40
Pont.....	20.00	2 000 000	5 300 000	0.37
Settons.....	18.00	1 327 000	24 000 000	0.055
Tholonet.....	36.50	500 000	1 400 000	0.36
Remilly.....	36.00	1 270 000	3 360 000	0.38
Vingeanne.....	34.73	4 250 000	7 000 000	0.607
Ekruk.....	—	3 562 500	95 000 000	0.0375
Gileppe.....	47.00	12 000 000	12 000 000	1.00

Entre nosotros el dique de San Roque representa un costo de 0.055 $ por m^3 y en cuanto al del Cadillal que hemos proyectado no pasará de 0.07 $ m^3.

Ahora bien, en el valle de Lerma ningún río ó arroyo presenta aisladamente un caudal suficiente para determinar una gran reserva de agua como el San Roque ó el Cadillal, no sólo porque son de régimen pluvial irregular, sino porque las zonas hidrográficas que les corresponden son reducidas. Como por otra parte no hay parajes apro-

piados para satisfacer las condiciones técnicas y económicas requeridas á la vez, hay imposibilidad material de construir grandes depósitos de modo que el costo del agua reunida resista ventajosamente comparaciones.

Esto no quiere decir que no puedan hacerse grandes diques : es precisamente lo que pasa, que aun haciéndolos sólo se asegurarían reservas ínfimas, que hacen subir el precio del metro cúbico de agua depositada gravando por demás la tierra beneficiada. La región de los grandes embalses en la provincia de Salta no es el valle de Lerma : en este llegará con la valorización de la propiedad el momento de construir numerosos diques de embalse, escalonados dentro del talweg de los ríos y arroyos, ó en cuencas laterales, embalses que en gran parte atenuarán los inconvenientes de la desigual distribución de las aguas en su régimen natural, y cuya capacidad y costo definitivos resistirán con ventaja la comparación con varios de los indicados en la lista anterior, pero cuando el valor de la tierra pueda resistirlo.

La propiedad en el valle de Lerma se ha valorizado notablemente: la producción encuentra mercado suficiente, no obstante su crecimiento progresivo que ha exigido la incorporación de nuevas tierras á las zonas cultivadas. Pero si por acaso se abrieran nuevos mercados accesibles á las producciones de Salta, como sucedería con la construcción del ferrocarril á la costa del Pacífico, pasando por Huaitiquina, resultaría un desequilibrio forzoso que si bien redundaría en beneficio del productor actual que vería aumentar la demanda, se encarecería la vida para la masa de la población que tendría que entrar en competencia con los mercados del Pacífico para asegurarse los productos, hoy poco menos que insuficientes.

De aquí que los poderes públicos, con toda previsión han resuelto buscar la forma de asegurar en el valle de Lerma, el primer gran campo productor salteño que servirá aquel ferrocarril, la forma de aumentar la zona cultivable; y no es posible negar que este pensamiento representa una iniciativa digna de aplauso por más de un concepto.

Actualmente el riego alcanza á una superficie que no debe pasar de 10 000 hectáreas, pero en grupos muy diseminados, tributario cada uno de ellos de alguno de los ríos ó arroyos de la zona. No existe plano, ni estadística, ni dato alguno concreto que permita estudiar con acierto el estado actual del regadío existente, pero la práctica corriente consiste en derivar de cada cauce varias acequias paralelas

en grandes extensiones de recorrido común, algunas para uso exclusivo de una sola propiedad, otras para el de varios propietarios á la vez, y enfin en algunos casos una misma propiedad sirviéndose parte del caudal de agua de dos ó más acequias.

No ha presidido en la construcción de acequias ó canales un espíritu de asociación bien definido, haciendo cada gran propietario la acequia para su uso exclusivo, la que por desmembraciones sucesivas posteriores ó por subdivisiones de la propiedad ha venido á servir de acequia comunera.

Los inconvenientes que semejante distribución presenta han sido enumerados con frecuencia, pero los que resaltan á la vista del más profano son los que determinan la conveniencia de cambiar de sistema; las pérdidas de agua por infiltración y evaporación se multiplican desde que se repiten en todos las cauces inútiles y además, para encontrar corrientes las acequias durante las sequías prolongadas, es preciso disponer de un apreciable caudal de agua, completamente perdido á los efectos del riego. Por otra parte, la falta de desagües generales á que puedan echar los propietarios sus sobrantes de agua ó á que puedan llevarse las aguas del subsuelo de las áreas regadas, impide hacer como en algunas partes de Italia, hasta doce veces consecutivas el uso de aguas de desagüe, recogidas cada vez en menor cantidad como se comprende, pero utilizadas en áreas que todas sumadas representan el máximo de utilización posible de las aguas del dominio público.

Las obras que implica una distribución sistemática de las aguas son de muy diverso carácter y sólo el estudio previo de la zona á regar, la fijación de su extensión y límites, el proyecto de todas y cada una de las obras de la red de canales, permite abrir juicio respecto á su costo total y unitario por hectárea de tierra regada. Pero sin llegar á precisar estos términos concretos y en tesis general es posible afirmar que su ejecución representa un gran paso en el sentido del aprovechamiento intensivo de las aguas disponibles.

Como es lógico, un semejante proyecto debe comprender la utilización de las aguas de todos los ríos y arroyos; pero estableciendo previamente, con la mayor exactitud posible el régimen de cada uno de ellos, fundado en aforos metódicos y continuados durante muchos años, para que las obras de distribución respondan á servir en la repartición del caudal medio anual que resulte, supuesto regularizado completamente el régimen con diques de embalse, escalonados ó laterales, que la valorización de la propiedad, la densidad de población y

la necesidad de aumentar á todo trance las áreas cultivadas, hará indispensable ejecutar más tarde. Sólo construídas en ese concepto, responderán á las exigencias de la más estricta previsión y permitirán con una máxima economía el más completo y decisivo desenvolvimiento de las áreas de cultivo á medida que el progreso general del país aumente la demanda de tierras de regadío.

Sin rechazar en absoluto la oportunidad de construir algunos embalses, considero que es de más apremiante necesidad construir obras de distribución; sólo con ellas pueden incorporarse grandes áreas á las zonas de cultivo del valle, fomentando poco á poco el interés de todas las poblaciones rurales por las cuestiones relacionadas con el regadío científico moderno, preparándolas para afrontar sin protestas la construcción de obras más serias y costosas, como pueden resultar algunos diques de embalse, una vez practicados los estudios del caso, por reunir á su favor el mayor concurso de condiciones técnicas y económicas á la vez.

Como se comprende iniciaría estos estudios y proyectos por la parte Norte del valle, en los ríos del Toro y Corralito, por ser los más inmediatos á la ciudad capital, hoy por hoy el mayor centro de consumo y actividad de la provincia.

La ejecución de obras de este género requiere simultáneas reformas de carácter legal que permitan establecer la verdadera situación de la administración para con los propietarios de terrenos regados en las zonas á estudiar. Es muy natural que en general los regantes se opongan á cualquier reforma por cuanto, hoy por hoy, aprovechan arbitrariamente en provecho propio de bienes que, como las aguas del dominio público, no son susceptibles de apropiación de su parte. La ley de riego de Salta propiamente hablando no existe : sólo hay algunas disposiciones comprendidas en el título III del código rural promulgado en 1884, formulado por una comisión compuesta de los señores don Eliseo F. Outes, don Alejandro Figueroa y don Robustiano Patrón, que se ha limitado á copiar la ley española de 1879 desde el principio hasta el fin. El doctor Eleodoro Lobos funda el hecho en los siguientes términos, en su trabajo sobre *Legislación de aguas.* Dice así: «Esta desconsideración á una provincia de honrosa tradición agrícola é industrial, que cuenta en su seno con ciudadanos ilustrados, ha debido evitarse. Una obra como la de un Código, dice Bacon, no se debe emprender sino bajo la acción de una necesidad extrema, siendo preciso tener siempre en cuenta las fuentes del derecho que estu-

vieren vigentes. El codificador salteño ha desconocido la sencilla claridad de este consejo, y como consecuencia, su obra ha resultado contradictoria con principios fundamentales de nuestro Código Civil. Así, declara del dominio privado aguas que salen de la heredad en que nacen (art. 226), prescriptibles bienes del dominio público (art. 228), excesivos los derechos del ribereño contra textos expresos de nuestro Código Civil (art. 232 y 233), insuficiente á nuestro código nacional de minas (art. 236, 249 y 261), uno de los más completos del mundo, respetado hasta por el proyecto actual del nuevo código chileno; desconoce la legislación civil sobre los cauces naturales (secciones 6ª y 7ª); complementa, sin facultades constitucionales el régimen de las servidumbres; suple la legislación federal sobre ríos navegables, « previa consulta de la Sociedad Rural de Salta », y pierde tiempo en la reproducción mecánica de la legislación española sobre aprovechamientos de aguas públicas para barcas de paso, viveros de peces, comunidad de regantes, etc., etc. »

Esta crítica contundente no necesita comentarios. La última reforma á ese código, títulos 14 y 15 del sancionado en 1903, no constituye la ley de riego que necesita la provincia; los asuntos más elementales que se refieren al riego no están allí tratados y algunos de ellos lo están contrariando principios de buena administración, de policía de las aguas, etc. Son disposiciones de difícil cumplimiento, por lo mismo que no responden á las verdaderas necesidades del regadío y no se fundan en el conocimiento previo de sus características de orden técnico, porque se ha creído que por ser ley sólo debe contener cláusulas legales sin necesidad de ocuparse de hacerlas responder á la especialidad técnica del caso.

No se me ha encomendado un proyecto de ley de riego, pero considero necesario establecer algunos principios generales que deben servir de base al dictar las disposiciones legales á que ha de sujetarse el regadío dentro de las zonas que el gobierno resuelva mandar estudiar, porque sería un error proceder á la ejecución de obras definitivas, de distribución ó de cualquier otro género sin antes establecer aquélla en una forma clara y terminante. En Córdoba se ha procedido contrariando estas previsoras precauciones y el resultado es que no obstante estar libradas las obras al servicio público desde 1890, resultan un verdadero fracaso administrativo y económico para la provincia. En efecto, las tierras favorecidas por las obras, dentro de la zona á que alcanzan las aguas del río Primero regularizadas en el lago de San Roque, no contribuyen todas al pago de las obras, á la de su

conservación y administración porque varios grandes propietarios se niegan á recibir el agua dejando las tierras incultas, sin subdividirlas ni colonizarlas, monopolizándolas así en unas pocas manos, de grandes propietarios, que sin embargo han visto formar su fortuna sin esfuerzo alguno y malgrado su resistencia, valorizando sus tierras de $ 3 por hectárea que valían antes de las obras, hasta 250 y 300 $ la hectárea, á veces más según la ubicación. En esa forma, amparados por la falta de una legislación previa, se han dejado enriquecer por los poderes públicos, entorpeciendo el progreso general de la región con los latifundios favorecidos, y moviendo cielo y tierra para evitar con fútiles pretextos la sanción de cualquier ley que pueda venir á cambiar la situación especial de mártires enriquecidos á la fuerza, por obras de progreso, que combatieron desde sus comienzos.

El supremo derecho del Estado sobre las aguas públicas es indiscutible. Se ha querido sostener que ese derecho está limitado por títulos de propiedad de particulares que sostienen ser dueños del agua de los ríos próximos á sus fundos, títulos que sostienen ser muy antiguos y conformes á la vieja legislación que los españoles implantaron al respecto entre nosotros.

Aun admitiendo que todos los títulos de la referencia fueran anteriores á la adopción de nuestro Código Civil, está ya bien demostrado por autoridades en derecho, que nuestro codificador en esta cuestión de aguas, no hizo más que adoptar la solución del proyecto de código español, que confirmaba los usos y costumbres anteriores.

Las leyes de Indias habían establecido que « las aguas sean comunes para que las puedan « gozar libremente » sin hacer diferencias entre españoles é indios, encomendando á jueces especiales el reparto de las aguas si no estuviese en costumbre ».

En esa época el dominio del Estado sobre las aguas se confirma con frecuencia; encomendando á virreyes y audiencias, « vean lo que fuere de buena gobernación en cuanto á las aguas », encareciendo « hagan justicia en esta materia á quien la pidiese ».

Mal podrían entonces aquellos títulos privados ser válidos hoy; son todos ellos deficientes por no decir nulos y sólo pueden acreditar el derecho de su poseedor á usar del caudal de agua del dominio público que necesite para sus cultivos, que ha podido aumentar á discreción mientras la administración no limitaba ni reglamentaba ese uso. Existe pues incuestionable un derecho á usar del agua pero no á poseerla, que entre ambas cosas hay diferencia esencial.

Es precisamente la que existe entre el sistema legal español y el italiano : aquí por razón del abundante caudal permanente de los ríos en que los lagos alpinos regularizan su régimen en forma ideal, el concesionario de agua lo es de un caudal dado, representado en módulos (100 litros por segundo) y queda entonces dueño absoluto de ese caudal para usarlo ó no, en su propiedad ó la de los vecinos mediante transacciones de orden puramente privado, de aprovecharlo cuantas veces sucesivas le sea posible, venderlo, arrendarlo, etc.

Lo mismo pasa en el valle de Maipo, en Chile, donde todo el caudal de agua del río es propiedad de un sindicato de regantes, cuyas acciones sociales constituyen un regador de agua, medida cuya equivalencia métrica es aún discutida. Aquí también el accionista es dueño absoluto de su regador de agua.

En el sistema español, por el contrario, el concesionario de agua del dominio público sólo tiene derecho á exigir de la administración que le ha otorgado legalmente su concesión, un caudal de agua que le baste para regar el área de los cultivos que ha empadronado, es decir, para la cual tiene concesión ; pero este uso es tan limitado que si hay sobrante de agua debe devolverlo por desagües á la administración que la vuelve á conceder para otras áreas cultivables ; no puede regar sino la superficie que ha empadronado dentro de su propiedad, siéndole prohibido regar otra área distinta aun cuando se encuentre al lado de aquélla y dentro de los límites de la misma finca, etc.

De este género son las concesiones á que se refieren los títulos de propiedad á las aguas de Salta. Cualquier juicio que se ventilara seriamente sobre dominio de aguas públicas fundado en alguno de ellos, aun de fecha anterior á la de la sanción del código civil, no conseguiría demostrar otra cosa que una interpretación errónea de texto, desde que en ningún momento podría considerarse válida una concesión que no estuviera encuadrada estrictamente dentro de las atribuciones que por ordenanzas, usos ó costumbres, podían reconocer aquellas antiguas autoridades.

Esta cuestión carece, por otra parte, de interés práctico. No es posible admitir que una nueva ley, cualquiera que sea, no consagre ante todo el reconocimiento más amplio y absoluto de los derechos adquiridos por los regantes actuales, ya sea que la interpretación de sus títulos sea buena ó mala, ya sea que hayan hecho los cultivos sin título alguno : todos los agricultores han fomentado con su trabajo, su iniciativa, sus esfuerzos y capitales, la prosperidad de la provincia y

no es posible, ni por un momento, admitir que una nueva ley venga á poner en discusión el derecho adquirido á la consideración y respeto públicos que debe merecer todo esfuerzo, que contribuye á poner en evidencia riquezas propias á la provincia.

Es pues bien entendido que los regantes que con sus títulos han conseguido poner en cultivo una área cualquiera, deben quedar amparados por disposiciones liberales; sólo deben alcanzarlos disposiciones que les faciliten la inscripción de sus derechos para que pueda la administración otorgarles el título respectivo acreditando la concesión que han solicitado inscribir.

En tal concepto, debe establecerse que dentro de un plazo determinado, los actuales regantes, deben presentarse á la autoridad que la misma ley establezca, denunciando la extensión del terreno que riegan, indicando el distrito ó partido en que se encuentra ubicado el río ó arroyo de que saca agua, acompañando un croquis del mismo, identificando su posición dentro del total de la propiedad, señalando el trazado aproximado de los canales ó acequias por las que recibe el agua y el desagüe á que echa sus sobrantes.

La administración, previo el control que considere necesario para confirmar la exactitud de los hechos denunciados por el regante, y por intermedio de la autoridad ó repartición que establezca la ley, otorga el título respectivo de concesión, entendiéndose que ella da derecho á recibir el caudal de agua necesario para el cultivo de la extensión denunciada y que se empadrona.

Así como cualquier escrituración exige un gasto, se establecería un impuesto de sello proporcional á la magnitud de la concesión, adherido al mismo título é inutilizado al entregarlo, con cuyo importe se compensarían los gastos del control á que nos referíamos antes.

La administración llevaría un libro ó padrón de concesiones con la indicación precisa de todos los elementos esenciales de la misma; número de orden, nombre del concesionario, partido, distrito, departamento, río ó arroyo, magnitud de la concesión y categoría, etc.

Las obras que el gobierno piensa ejecutar no solamente deben asegurar el servicio de las áreas actualmente regadas, sino que su objeto principal es ensanchar la zona de riego, incorporando nuevas tierras al cultivo de la región.

En tal concepto la administración que con obras de interés general consigue esa primer ventaja sin menoscabar el servicio de los actuales regadíos, debe estar autorizada para otorgar nuevas concesiones,

precisamente para utilizar en forma más intensiva las aguas del dominio público, es decir, bienes públicos, en provecho del mayor número de habitantes.

Estas concesiones, por esta misma razón, deben distinguirse de las otorgadas por simple reconocimiento de derechos adquiridos por el uso de las aguas, con el nombre de concesiones nuevas; pero una vez otorgadas, sus poseedores deben gozar de las mismas prerrogativas que los de aquellas, ser tan permanentes en el uso y goce de las aguas, pagar los mismos impuestos, etc.

Sólo que, para que esto pueda suceder sin perjuicio para las concesiones primitivas ó derechos adquiridos, es decir, para que el agua alcance para todos, será necesario establecer en una forma bien clara que las concesiones nuevas no podrán otorgarse sino cuando los estudios técnicos, los aforos, el conocimiento del régimen del río ó arroyo, y del consumo unitario de agua, etc., hayan permitido fijar la extensión de las concesiones nuevas que pueden otorgarse sin peligro.

Y no solamente en cantidad sino en su ubicación : los estudios técnicos de la zona de tierra á regar, permite fijar con toda precisión las áreas que conviene cultivar para dar á los canales construídos un aprovechamiento intensivo, es decir, para que con un recorrido dado y un determinado caudal se pueda alcanzar á regar una área máxima, sin desarrollar cauces costosos inútiles. En una palabra, el estudio previo de la zona de riego para cada río ó arroyo, permite establecer con fijeza los límites de la misma, buscando la agrupación conveniente de las áreas regadas y de tal modo que la administración con esta autorización para otorgar concesiones nuevas, puede regularizar las zonas de riego corrigiendo en gran parte la distribución caprichosa que los propietarios le hayan dado, preocupados únicamente de satisfacer sus intereses particulares.

El otorgamiento de concesiones nuevas debe sujetarse á disposiciones más severas que el reconocimiento de derechos adquiridos. Por o pronto, para evitar el monopolio ó acaparamiento de la tierra favorecida por las obras en pocas manos, conviene restringir la extensión de las concesiones nuevas á doscientas hectáreas, por ejemplo : en esta forma, la subdivisión de la propiedad se hace con su ínfimo valor, no beneficiando la concesion de agua, sino directamente al agricultor y en manera alguna al especulador intermediario que se aprovecharía así de la concesión para hacerla pagar al trabajador.

El interesado debe presentar su solicitud de concesión, indicando la ubicación precisa de su propiedad identificando especialmente el

lote á regar, indicando el partido, distrito ó departamento, el rio, arroyo ó canal del cual pretende sacar agua, la magnitud de la concesión que solicita, su categoría, la forma de desaguar los sobrantes, etc.

Como en el caso de los derechos reconocidos, deben publicarse extractos de las solicitudes en algún diario de la localidad para que puedan presentarse los terceros que pudieran considerarse afectados por la concesión á hacer valer sus derechos ó simples observaciones.

Llenados todos estos requisitos y comprobada por los estudios técnicos de la zona la posibilidad de servir en condiciones normales la concesión solicitada, la administración mandará otorgar el título respectivo, previo el pago del impuesto de sello correspondiente.

Para estas concesiones la administración, procediendo con toda equidad y para resarcirse de parte de los gastos que demandan los estudios indispensables para reconocer estas nuevas concesiones, podría establecer un impuesto unitario distinto del de sello, pero proporcional á la magnitud de la concesión.

Estas concesiones como las de reconocimiento de derechos adquiridos, pueden sin inconveniente hacerse á perpetuidad; pero así como el derecho de propiedad, quizás el más sagrado de cuantos reconocen las civilizaciones modernas, se pierde por abandono y adquiere por prescripción, así también debe establecerse que aquélla no es absoluta, sino en cuanto el concesionario cumple con las prescripciones impuestas por la ley de la materia. Claro está que las causas de caducidad deben ser pocas y fundamentales, falta de aprovechamiento ó abandono por 5 años consecutivos, 10 años si sufraga los impuestos y demás gastos ordenados por las autoridades competentes, etc.

Las consideraciones que hemos aducido, tanto para los reconocimientos de derechos adquiridos, como para las concesiones nuevas, no sólo son válidas para el caso de usar del agua para el riego de terrenos, sino para cualquier otra aplicación que pueda hacerse del agua.

En efecto, las aguas del dominio público pueden tener muy variadas aplicaciones puesto que pueden usarse para bebida de poblaciones ó haciendas, en la industria como en talleres, locomotoras, curtidurías, bodegas, etc., ó bien para uso de fuerza motriz para mover motores hidráulicos, ruedas ó turbinas.

No todas estas categorías tienen igual importancia como se comprende, ni afectan al caudal de agua en la misma forma. Los caudales necesarios para bebidas son infinitamente menos importantes que los

indispensables para el riego, aun cuando su suministro debe ser privilegiado puesto que asegura la vida de poblaciones y haciendas; las industrias requieren también el agua como materia prima irreemplazable, ya para producir vapor en las calderas, ya para los procedimientos mismos peculiares á cada industria, ya para limpiezas, etc., y su existencia depende del agua disponible; la fuerza motriz no consume agua, puesto que basta interponer una caída ó salto en el curso de un canal ó acequia y colocar un receptor, rueda ó turbina, para recoger en el árbol motor una energía ó fuerza viva que ha dejado invariable el caudal de agua. En cambio el agua para bedida ó industrias debe considerarse perdida por completo, una vez entregada al concesionario.

Estas mismas consideraciones hacen que las categorías de concesiones deban ser por orden de prioridad en el servicio, para bebida, para industria, para riego y para uso de fuerza motriz.

Actualmente las aguas de los ríos y arroyos se usan en las industrias y para mover ruedas de molino; al igual de las concesiones para el riego deben empadronarse é inscribirse estas concesiones susceptibles de un gran desarrollo en la provincia, pues los ríos son de fuertes pendientes y se prestan para producir energía eléctrica á ínfimo precio.

Es interesante establecer la forma de fijar la magnitud de las concesiones, es decir que conviene determinar la unidad de medida para avaluarlas.

En el caso de agua para uso de bebida ó para industria no puede haber duda pues es universalmente aceptada la unidad métrica decimal, el litro por segundo. La solicitud de concesión y ésta después, deben expresar su magnitud en litros por segundo, y se entiende que al hacer el servicio debe hacerse la entrega de ese volumen.

Para la fuerza motriz pasa otro tanto: la unidad métrica es el caballo nominal de 75 kilográmetros y la magnitud de la concesión expresada en caballos nominales deberá fijarse multiplicando el caudal del curso de agua, expresado en litros, por la altura del salto de agua ó sea la diferencia del nivel de aguas, antes y después de la caída, altura expresada en metros y dividiendo ese producto por 75.

En cuanto al riego hemos establecido las diferencias esenciales entre la legislación española y la italiana. La primera que nos han dejado los españoles en América después de haberla aprendido de los moros, se adapta especialmente á la naturaleza de nuestros ríos, de

régimen sumamente variable y que con todas sus alternativas de creces y escaseces debe afectar por igual á toda la comunidad de regantes.

La adopción del sistema italiano, ó sea la concesión de un caudal fijo de agua, exigiría hacerlo hasta enterar el caudal mínimo, es decir, aquel que constituye el estado crítico de régimen, pues de lo contrario los concesionarios tendrían derecho de entablar demandas por daños y perjuicios por la falta de cumplimiento en el servicio por parte de la administración; y por otra parte, en el mayor número de días del año, se perdería completamente el más importante volumen de agua, desde que el estado crítico sólo se mantiene pocos días en el mismo.

En los rios de Salta es mucho más práctico el sistema español, el mismo adoptado en Tucumán, Mendoza y San Juan. La concesión reconoce el derecho á usar del agua necesaria para cultivar una área determinada, que expresada en hectáreas viene á dar la unidad de medida más exacta para la fijación de su magnitud: la concesión expresa así el número de hectáreas con derecho á usar las aguas públicas.

En cualquier momento el concesionario sólo tiene derecho á recibir una cantidad de agua ó alícuota del caudal total, determinada dividiendo en ese momento el caudal total del río ó arroyo por el número de hectáreas concedidas. Todos los concesionarios sufren así por igual las consecuencias de las pérdidas de agua, cualquiera que sea su causa, ó diminución en el río, ó evaporación ó infiltración en los cauces, etc.

La administración, sin embargo, para disminuir los perjuicios en casos de extremada escasez de caudal, debe quedar autorizada para establecer el turno en la provisión de agua: es práctica adoptada desde antiguo y que confirma una vez más que ha imperado en Salta, porque no ha podido ser de otro modo, el sistema de distribución que hemos llamado español; pero en nuestras prácticas no hemos llegado al extremo que autorizan los reglamentos en España.

Allí cuando el turno se hace difícil para satisfacer á todos los concesionarios, las autoridades para atenuar los inconvenientes de secas muy prolongadas, ponen á turno, no las propiedades sino los cultivos: es decir que por ejemplo se riegan ante todo las huertas y jardines, luego las viñas y árboles frutales, después los trigos y cereales en general, y recién si sobra agua, los alfalfares y prados, tomando en cuenta la escala de perjuicios, según la clase de cultivo.

La administración conservando siempre el alto dominio de las aguas, con el propósito de disminuir los inconvenientes propios al irregular régimen de los ríos y arroyos, sin disminuir las concesiones al extremo de no fijarlas sino en base al caudal de estiaje mínimo ó del período crítico, puede perfectamente reglamentar la distribución de las aguas, tratando de servir al mayor número de concesiones posibles. De aquí que tenga para ello especial interés la determinación del consumo unitario de agua por cultivo, variable según su clase, la del terreno, las condiciones climatéricas de la región y mil otras circunstancias que sólo la observación directa, practicada en campos experimentales oficiales, permite establecer con precisión.

Si se consigue este resultado, obra del tiempo y de muchos gastos, puede entonces establecerse por el sistema de los turnos en el riego, ciclos y rotaciones en los cultivos que permiten aumentar notablemente la extensión de las áreas regables con un mismo caudal de agua. Es una de las tantas ventajas de una buena administración de las mismas.

Una vez fijada la unidad de medida, para establecer la magnitud de las concesiones y en general las bases fundamentales que se refieren al reconocimiento y otorgamiento de concesiones, nos quedan por tratar las que se refieren á la construcción de canales y desagües.

Cuando un propietario necesita construir una acequia para llevar el agua á su terreno ó alejar del mismo los sobrantes por un desagüe, necesita ocupar terrenos ajenos, no solamente en el ancho del mismo cauce nuevo, sino con dos fajas laterales paralelas para recorrerlo, depositar allí los materiales, arenas y sedimentos provenientes de las limpiezas, y además necesita poder penetrar allí con frecuencia para conseguir que se mantenga corriente el curso de las aguas.

No necesita la propiedad absoluta del terreno ocupado para estos efectos : le basta la imposición de la servidumbre llamada de acueducto. Tratándose de obras de carácter definitivo y de carácter público ó comunero, será siempre preferible la enajenación definitiva por compra ó expropiación, pero para ramas pequeñas de la red, ó de carácter particular, será suficiente aquella servidumbre.

Cuando se reunen varios propietarios para ejecutar en común una obra de interés para todos, es evidente que, tácita ó expresa, existe la obligación recíproca de ceder las fajas de tierras necesarias para establecer estas servidumbres ; pero desgraciadamente en nuestro país este espíritu de asociación, tan común en otros, no existe y en la

mayor parte de los casos, cada vez que haya que imponer semejante obligación, será preciso estar preparado para ventilar un juicio, al menos de carácter administrativo.

Es entonces de todo punto necesario establecer en una forma bien clara y terminante la obligación que adquieren los concesionarios de permitir la imposición recíproca de esta servidumbre; y estudiar si en el caso de los concesionarios en virtud de reconocimiento de derechos adquiridos, esa imposición puede establecerse con igual facilidad que en el caso de ser concesionarios nuevos, desde que en este caso la condición es previa y forma una de tantas que acepta el concesionario al aceptarse favorablemente su solicitud y otorgársele la concesión.

Más delicado es aún el caso cuando se trata de imponer la servidumbre en terrenos de propietarios no concesionarios de agua, es decir, no obligados á la recíproca; para estos casos es preciso estudiar la forma de legislar claramente al respecto buscando procedimientos sumarios y breves.

Asimismo tratándose de implantar una red de distribución completa de canales comuneros, conviene habilitar á la administración para declarar los casos de ocupación de terrenos para fines de utilidad pública y sujetos á expropiación forzosa por simple decreto, haciendo la declaración para los objetos de irrigación en términos generales por la legislatura, por un término de cinco ó diez años por ejemplo, dejando al poder ejecutivo la tarea de señalar cada caso conforme á los resultados de cada estudio ó proyecto en particular, agregando todos los antecedentes del caso, oyendo la opinión de los propietarios afectados por la expropiación y cumpliendo por otra parte todas las prescripciones legales del caso.

En estas disposiciones deben comprenderse no solamente los casos de imposición de servidumbre de acueductos ó de expropiación de fajas de terreno para nuevas obras, sino también los casos en que deban utilizarse acueductos ó canales existentes.

En efecto, puede darse el caso que al estudiar los mejoramientos de que es susceptible una zona determinada resulte conveniente utilizar un cauce existente ó parte de él; en este caso, en que se adopta un trazado ya existente, se trata de evitar nuevas gestiones y gastos, aportando el menor número posible de modificaciones en el reparto de las aguas, y es entonces prudente establecer claramente algunas disposiciones que permitan proceder con rapidez y eficacia. Por otra parte en momentos en que se hacen construcciones nuevas y pueden

interrumpirse algunos cauces en razón de las mismas obras, es preciso que el Estado tenga la amplia facultad de disponer de los acueductos á su voluntad.

En una palabra, debe quedar bien establecido que las concesiones otorgadas por el gobierno sólo se refieren al uso y goce del agua; pero que el Estado es árbitro en cuanto á la forma y punto de donde ha de tomarse, del modo y condiciones en que ha de llevarse al terreno empadronado así como de la forma en que han de sacarse del mismo los sobrantes de agua. No podría suceder de otro modo si ha de construirse un sistema completo de obras definitivas y han de levantarse á cada paso dificultades para su ejecución, fundadas en derechos adquiridos que no pueden considerarse tales sino en cuanto reconocen la utilización de las aguas sin otra condición alguna.

Respecto á la construcción de desagües debe ser tan recomendada como la de los mismos canales y hasta algunos autores aconsejan no construir estos sino después de aquéllos. La experiencia ha demostrado que los terrenos que se han regado sin hacerles buenos desagües se han perdido en muy poco tiempo; y no solamente en Tucumán, sino en Mendoza y San Juan, departamentos enteros se han arruinado en esta forma.

Lo más radical y práctico, tratándose de tierras ya favorecidas por obras definitivas que no pueden abandonarse por haberse perdido las tierras por desidia ó ignorancia de los regantes, es establecer en forma terminante que no podrá regarse un terreno si antes no tiene construído su propio desagüe, dando un plazo perentorio de cinco años, por ejemplo, para que los ejecuten aquellos que riegan hoy, es decir, que tengan concesiones por reconocimiento de derechos adquiridos, y no los tengan construídos.

Sólo falta establecer la forma en que han de costearse los gastos que importan las obras, su conservación y administración.

El principio de carácter general que debe prevalecer, porque es de estricta justicia y equidad, es que todos los concesionarios contribuyan proporcionalmente á la magnitud de sus respectivas concesiones en el prorrateo de gastos de cualquier género que sean, sin distinción de posición topográfica; es decir, que el propietario que recibe el agua en la cabecera de un canal comunero, en general lo paga en la misma forma que el propietario que esté al fin del mismo canal, proporcionalmente á las hectáreas que cada concesión representa. El primero podría alegar que no necesita contribuir al pago de un largo

canal que no le sirve, pero en cambio el último podría objetar que el sólo paga una parte alícuota mínima de las obras de dique ó de toma de la cabecera del canal, obras de cuyos beneficios es el primero en aprovecharse.

Con este principio de equidad y justicia en la repartición de los gastos, la ley debe evitar situaciones privilegiadas á favor de un concesionario cualquiera, procurando establecer disposiciones que permitan á las autoridades asegurarla buscando la mayor equivalencia en las cargas y beneficios. Así, por ejemplo, si un terreno cualquiera, por estar á un alto nivel no pudiera recibir el agua para el servicio de su concesión de un canal principal ó secundario cualquiera, sino del anterior en el orden de importancia de la red, es decir, respectivamente de un matriz ó principal, no se aceptará que ese terreno no reconozca el pago de la cuota proporcional á la magnitud de la concesión en el prorrateo de gastos del canal que no ha usado por la posición topográfica especial que viene así á favorecerlo. La ley debe establecer en una forma clara que esa concesión se considerará, á los efectos del prorrateo de gastos, formando parte de la comunidad de interesados del canal más inmediato, del que no se sirve sólo por satisfacer exigencias de carácter técnico.

En cuanto á los concesionarios que se incorporen á un canal ya totalmente pagado por los primitivos, el mismo principio de equidad señalado antes hace ver que debe pagar á la caja del canal la cuota que le corresponde en el nuevo prorrateo de gastos que la incorporación de nuevas concesiones determina, desde que admitiendo que el canal no necesite reformas ni aumento de gastos, el primitivo costo se reparte entre un distinto número de hectáreas ahora, desde que han aumentado en razón de la nueva concesión y la carga unitaria habrá disminuído un tanto. En este caso la suma ingresada á la caja ó sirve de fondo de reserva para hacer frente á erogaciones futuras en el mismo canal, ó se prorratea entre las concesiones que representen el aporte del nuevo concesionario.

Si esa incorporación exige ensanche de canal ó cambio de algunas obras, entonces el nuevo concesionario se limita á hacer frente á los gastos que esas modificaciones imponen.

La ley puede ó no fijar un límite de gasto unitario anual para costear las obras de carácter general, estableciendo que la administración podrá disponer por sí sola la construcción de las obras que no representen mayor gravamen anual; y en caso de importar mayor suma, recurrir á la legislatura para que ella pueda arbitrar

la forma de emprenderlas buscando combinaciones financieras apropiadas que permitan la amortización completa de su costo con varias anualidades no mayores que aquella máxima expresamente establecida.

Los gastos impuestos por la conservación y limpieza de las obras, deben repartirse obedeciendo al mismo criterio de equidad. El más sencillo y práctico es sin duda el que consiste en tratar estos servicios con un empresario y cobrar proporcionalmente á la magnitud de las concesiones el importe total de gastos; pero en todas las provincias en que se practica el riego existen otros usos que conviene respetar en lo posible.

Es común el sistema de las pensiones, conforme al cual cada concesionario en fechas fijadas anualmente por la administración envía un número determinado de peones, de modo que los jornales ocupados por la administración en esos servicios, resulten proporcionales á la magnitud de las concesiones. Pero el sistema presenta sus graves inconvenientes porque generalmente se envían los peores peones, llegan al trabajo á horas muy diferentes debido á que las distancias que recorren desde sus respectivos domicilios son muy diferentes, no pueden disciplinarse convenientemente porque se sienten prestados para servicios que consideran no pertenecerles, y además porque hay muchos gastos, de compra de materiales, de jornales para obreros especiales, albañiles, herreros, carpinteros, pintores, etc., que deben también prorrotearse entre los concesionarios, de donde resulta que la principal ventaja del sistema para éstos, más aparente que real sin duda, que consiste en no tener que desembolsar suma alguna en efectivo, viene á ser contraproducente desde que subsiste la necesidad de abonar alguna suma aunque más reducida. Por otra parte, como muchos concesionarios no envían con regularidad sus peones, resulta necesaria una complicada contabilidad para la administración en que siempre los concesionarios se complacen en hallar pretextos para protestas y quejas.

Es también muy usado el sistema de los cupos, que consiste en dar á cada concesionario la limpieza de una parte del canal, dividido entre todos ellos en partes cuyo trabajo resulta proporcional á sus respectivas concesiones. Muy práctico si sólo existen pocos grandes concesionarios, no lo es si son muchos porque la división equitativa del trabajo es muy difícil y el servicio de inspección y control muy complicado.

En cuanto á los gastos de administración se establecen con un impuesto anual unitario que conserva los caracteres de equidad de los

demás: un impuesto que no solamente responde á los gastos de administración general, sino también á los de carácter local, esto es de los que representa el personal directamente encargado de la distribución del agua durante el año.

En la contribución de gastos conviene también esclarecer otro punto que se refiere á la proporción en que concurren concesiones de diferentes categorías. En las concesiones de agua para bebida y para industria hay verdadero consumo total de agua, mientras que en el riego hay como recuperar una buena parte del caudal usado y para fuerza motriz no hay pérdida ni alteración alguna.

Siendo esto así no pueden contribuir todas las concesiones por igual, siempre buscando equidad y justicia en los beneficios y gravámenes. Lo más práctico es tomar como base ó unidad la hectárea de concesión para riego y establecer que el litro por segundo para uso de bebida contribuye por diez unidades ó hectáreas; el litro por segundo para uso de industrias, que no goza de la prioridad de la categoria anterior en el servicio, por cinco unidades ó hectáreas y la concesión de agua para uso de fuerza motriz, á razón de media unidad por cada caballo nominal concedido.

Así, por ejemplo: si suponemos que una obra cualquiera ó un impuesto haya resultado á razón de un peso moneda nacional por hectárea ó unidad, conforme al prorrateo general, la concesión de un litro por segundo de magnitud para uso de bebida pagaría diez pesos moneda nacional; la concesión de un litro por segundo para uso industrial contribuiría con cinco pesos moneda nacional y la concesión de un caballo nominal con cincuenta centavos moneda nacional.

Es esta una escala de proporcionalidad que guarda mejor relación que la establecida en otras leyes provinciales, teniendo en cuenta los privilegios especiales de las primeras categorías preferidas en los momentos de mayores sequías y ademas el consumo efectivo de agua que no hay modo de recuperar en forma práctica alguna.

Sólo me he preocupado de tratar aquellos puntos fundamentales que á mi juicio deben tenerse presentes al dictar la ley que normalice la situación de los regantes en las zonas que se manden estudiar. Así excuso tratar otros muchos que sólo interesan para proyectar una ley de carácter general, que no me ha sido encomendada. Por tanto me limitaré á hacer notar que dadas las condiciones especiales del ambiente y la falta de experiencia de las poblaciones rurales en todo cuanto se refiere al riego racional con obras definitivas y cuya explotación requiere conocimientos especiales, considero pru-

dente al establecer el sistema de administrar las obras, que debe preferirse una centralización completa y absoluta, suprimiendo la intervención de los concesionarios en la gestión de sus propios intereses, eliminando las juntas de delegados, inspectores, etc., nombrados directamente por aquéllos; y estimo que esta tutela debe conservarse por lo menos hasta que las obras queden completamente pagadas por los interesados en ellas, tratando en cambio de provocar una enseñanza completa de su funcionamiento y administración, pues no cabe dudar que el sistema de la descentralización adoptado por otras leyes provinciales, respondiendo á usos y costumbres antiguas, es mucho más cómodo para la administración pero de resultados prácticos deplorables.

El proyecto de ley que se inspire en estas consideraciones de carácter general, responderá á mi juicio á salvar inconvenientes múltiples en la zona en que se ejecuten obras de distribución y facilitará, por otra parte, el estudio concreto de sus verdaderas ventajas económicas. Un proyecto de ley general para la provincia, necesitaría más amplias y detalladas explicaciones, pero para el caso de satisfacer necesidades regionales, creo que las apuntadas son suficientes; basta ahora con que la articulación del proyecto, interprete en todas sus cláusulas con igual claridad estos principios fundamentales evitando contradicciones que en la práctica de la administración ofrecen base para crear conflictos continuos.

En resumen, señor Ministro, pienso que no hay en el valle de Lerma posibilidad de construir un dique de embalse de proporciones suficientes para determinar la oportunidad de su construcción inmediata. En cambio considero que deben hacerse obras para mejorar la buena distribución de las aguas de los ríos y arroyos; porque la utilización de las que se pierden por esa falta compensarán los gastos que imponga su establecimiento. Pero estas obras deberán hacerse proyectándolas teniendo presente la posibilidad de construir con diques apropiados, depósitos ó pantanos escalonados ó no, directos ó laterales según los casos y que á la larga vengan á dar como resultado la regularización tan perfecta como sea posible del régimen de cada uno de los ríos ó arroyos estudiados.

Al mismo tiempo considero prudente dictar una ley, que si no puede ser general para la provincia, reglamente todas las cuestiones relativas al regadío en las zonas en que se ejecuten obras, respondiendo á los principios fundamentales que he enumerado interpretando las

verdaderas y más prácticas conveniencias recíprocas del Estado y los regantes, bajo el triple punto de vista técnico, administrativo y económico, sin menoscabo alguno de encuadrarse en las disposiciones legales del Código Civil que no hay por qué dejar de respetar.

Sin otro motivo, saludo muy atentamente á S. E. el señor Ministro.

CARLOS WAUTERS,
Ingeniero civil.

4° CONGRESO MÉDICO LATINO-AMERICANO

Hemos recibido i publicamos con placer la siguiente atenta nota de la Comisión organizadora del 4° Congreso médico latino-americano :

4° Congresso medico latino-americano
1 a 8 de agosto de 1909
Rio de Janeiro

Rio de Janeiro, 23 de maio de 1908.

Exmo. senhor prezidente e mais membros da Sociedade Scientifica Argentina.

Buenos Aires.

A Comissão Organizadora do 4° Congresso Medico Latino-Americano, a realizar-se na cidade do Rio de Janeiro de 1 a 8 de agosto de 1909, convencida de que este certamen, da mesma maneira que os precedentes, vai constituir um optimo expoente da cultura medica actual na America latina, tem envidado esforços no sentido de obter o apoio e a colaboração dos mais eminentes cientistas latino-americanos e de todos aquelles que nesta parte do continente se entregam ao arduo labor de concorrer para o progresso da medicina.

Ella pede e espera obter o eficaz e precioso concurso desta mui ilustrada corporação, que se não negará de certo a auxiliar uma obra de tão meritorio alcance.

Na certeza de serem atendidos, os abaixo assinados, em nome da Commissão Organizadora do 4° Congresso Medico Latino-Americano,

tem a honra de apresentar-vos suas mais cordiaes saudações e a segurança da sua mais distinta consideração.

A. A. DE AZEVEDO SODRÉ,
Prezidente.

Afranio Peixoto,
Secretario-geral.

La Junta directiva de la Sociedad Científica ha tomado en consideración la insinuante comunicación del señor Presidente de este 4° Congreso médico, y resolvió su publicación, para que llegue á conocimiento de nuestros consocios, entre los que figuran distinguidos cultores de la ciencia de Hipócrates.

Por otra parte, dada la inteligente actividad de nuestro cuerpo médico, notable ya por sus producciones científicas, tenemos la certeza de que dará buena prueba de sí en el interesante próximo certamen que se realizará en la grande capital fluminense.

LES

HOMINIDES ET ANTHROPOMORPHIDES

COMME CONSTITUANT UN SEUL ORDRE

PAR FERNANDO THIBON

Docteur ès-sciences

Le rang que doit occuper l'homme dans l'échelle zoologique est un des points de l'histoire naturelle qui a été le plus étudié et aussi, il faut le dire, le plus discuté par les anthropologues.

De nombreuses opinions ont été émises sur se sujet, de manière que l'homme suivant les unes ou les autres a occupé plusieurs places dans l'échelle zoologique et même plus encore puisque d'après quelques-uns, a formé un règne spécial sous le nom de *Règne humain.*

Ces différentes manières d'apprécier s'expliquent facilement d'après les points de vue qui ont servi de base aux naturalistes et aux anthropologues, surtout aussi d'après l'état de la science en ses différentes époques. Là où la plupart sont d'acord c'est de placer l'homme dans l'ordre de Primates.

Avant d'exposer mon opinion personelle à ce sujet je donnerai un petit résumé de l'histoire de ces différentes classifications de l'homme.

J. G. Saint-Hilaire créa pour lui un règne à part : le *règne humain* et eut comme adherents, Treviranus, Quatrefages et plusieurs autres naturalistes, tandis que les autres placèrent l'homme dans le règne animal, mais à des degrès différents de l'échelle zoologique. Carus et Daubenton furent des premiers qui créèrent pour l'homme une classe à part; classification qui, comme celle de J. G. Saint-Hilaire, est inacceptable parce que si bien il est indubitable que l'homme par sa constitution anatomique et physiologique doit entrer dans le règne animal,

il est aussi certain que puisqu'il a des vertèbres, des mamelles, c'est tout simplement un vertébré et un mammifère, pour lequel il n'y a pas lieu de former une classe spéciale.

Owen, lui, en formait une sous-classe, celle des Archencéphales; quand a Blumenbach, Cuvier, Dumeril il constitue pour eux un ordre, celui des Bimanes.

Des auteurs modernes, comme A. Raillet, R. Perrier, font de l'homme un sous-ordre de l'ordre des Primates.

Bonaparte, Duges, Godman font de lui une famille, en fusionant les ordres des Bimanes et Quadrumanes de Cuvier en un seul ordre sous le nom de Primates, de manière que l'homme et les singes ne sont que des familles d'un même ordre.

Huxley, le plaçait également dans l'ordre des primates, Linnée en faisait un genre du même ordre, suivi en cela par Vinci, Desmoulins, etc.

Suivant que les animaux sont formés d'une ou de plusieurs cellules, ils se divisent en deux groupes :

Protozoaires : animaux unicellulaires.

Métazoaires : animaux policellulaires.

Les métazoaires se divisent en deux :

Phytozoaires et Artiozoaires; c'est dans ces derniers que sont contenus les vertébrés auxquels appartient l'homme, et les singes anthropoïdes.

Les vertébrés comme nous le savons se divisent en cinq classes:

1. Poissons.
2. Batraciens.
3. Reptiles.
4. Oiseaux.
5. Mammifères.

Ces cinq classes peuvent se diviser en deux groupes en prenant pour point différentiel un organe embriologique qui est l'allantoïde, de sorte, que l'on a dans une division ceux qui sont privés de ce organe, et dans l'autre ceux qui sont pourvus de cet organe,

Anallantoïdiens { 1. Poissons. 2. Batraciens.

Allantoïdiens { 3. Reptiles. 4. Oiseaux. 5. Mammifères.

Les allantoïdiens comprennent les mammifères qui se divisent en deux groupes d'après l'absence ou présence du placenta, étant compris dans ces derniers ou animaux placentaires l'ordre des Primates qui est la partie la plus importante de cette étude.

Linnée les divisait en quatre groupes qui doivent se considérer comme famille, mais que lui regardait comme genre:

Primates
1. Homme.
2. Singes.
3. Lémuriens.
4. Vespertiliens.

Quand à l'homme, Linnée le divisait en deux branches

Homme
Homo sapiens.
Homo silvestris,

comprenant ce dernier les singes anthropoïdes. Comme on le voit, ce célèbre savant plaçait dans le même groupe l'homme et les singes anthropoïdes les réunissant sous le même nom de Homo.

Broca divisait l'ordre de Primates en cinq familles

Ordre	Familles	Genre
Primates	1. Hominiens.	Homme.
	2. Anthropoïdes	Gorilles. Troglodytes. Satyres. Hilobates.
	3. Pitheciens.	
	4. Cébiens.	
	5. Lémuriens.	

Mais de ces familles, celle des Lémuriens fut ôtée de cette ordre, pour en faire un ordre à part, sous le nom de Lémuriens ou Prosimiens.

De sorte que l'ordre des Primates se trouve réduit à quatre familles au lieu de cinq; en plus tout donne à supposer que si Broca avait vécu, complétant ses études sur l'ordre des Primates il aurait publié la division suivante, du moins ainsi le manifeste le docteur Topinard dans *Éléments d'anthropologie générale,* page 27 :

Ordre	Familles	
Primates	Anthropomorphes	A. Hommes.
		B. Anthropoïdes.
	Singes	*a)* Singes ancien continent.
		b) Singes nouveau continent.

Autres auteurs comme A. Railliet divise l'ordre des Primates en deux sous ordres qui sont :

Ordre	Sous-ordre
Primates	Hominiens.
	Singes.

R. Perrier divise les Primates en trois sous-ordre :

Ordre	Sous-ordre
Primates	Lémuriens.
	Simiens.
	Hominiens.

Dans ces deux classifications les singes anthropoïdes et les autres restent réunis et l'homme seul forme un sous-ordre, sous le non de Hominiens.

De ces classifications, c'est celle de Broca qui est la plus rationnelle et la plus scientifique parcequ'elle se base sur des caractères anatomiques qui obligent a réunir l'homme et les singes anthropoïdes dans un seul groupe sous le nom de *Anthropomorphe ;* grande vérité que Linnée avait devinée par l'instinct de son genie quand il les réunit sous le nom de *Homo.*

La classification de Broca doit être admise comme la plus juste parcequ'elle sépare les singes anthropoïdes des autres singes pour les réunir à l'homme, je suis d'avis que se groupe doit être retiré de l'ordre de Primates pour en former un ordre à part (1) sous le nom de *Anthropoïde* ainsi que le fait le docteur F. Ameghino, laissant ainsi l'ordre des Primates, réduit uniquement aux singes de l'ancien et du nouveau continent, auquels ont donnerait d'après M. Ameghino le nom de *Simioïde* suprimant ainsi le nom de Primates qui n'a plus

(1) Bory Saint-Vincent et Leston avaient séparé les singes anthropoïdes des autres singes pour les réunir à l'homme et former l'ordre des Bimanes, mais leur théorie n'eut pas de succès.

de raison d'exister du moment que cet ordre a été décomposé par la suppression des Hominiens, des singes anthropoïdes et des Prosimiens.

Ci-joint un tableau démonstratif de son évolution :

Ordre

I. Primates
- Lémuriens.
- Singes
  - Singes ancien continent.
  - Singes nouveau continent.
  - Singes anthropoïdes.
- Homme.

II.
- Prosimiens.
- Primates
  - Singes
    - Singes de l'ancien continent.
    - Singes du nouveau continent.
    - Singes anthropoïdes.
  - Homme

III.
- Simioïde
  - Singes de l'ancien continent.
  - Singes du nouveau continent.
- Anthropoïde
  - Singes anthropoïdes (anthropomorphide).
  - Homme (Hominide).

Comme on le voit dans le tableau numéro 2, les Lémuriens sont séparés de l'ordre des Primates pour être élevés à la catégorie d'ordre sous le nom de Prosimiens, laissant les Primates réduit seulement aux singes et à l'homme. Dans le IVe (3) l'ordre des Primates disparaît complètement pour donner lieu à la formation des ordres *Simioïde* et *Anthropoïde.*

Le docteur F. Ameghino divise l'ordre des Anthropoïdes en trois familles, desquelles, deux existent à l'époque actuelle, l'autre ayant été éteinte, il caractérise cet ordre et ses familles de la manière suivante :

Ordre Anthropoïde

Position demi-oblique, oblique, ou droite, cavité crânienne, très volumineuse, atlas en forme d'anneaux très mince, avec des grandes masses, sans perforation vertébro-arté-

riel ni transversal ni latéral, queue invisible ou très courte.

a) Huit molaires de remplacement, position recte, membres antérieurs courts, cerveau très grand; crâne rond sans crêtes saillantes et de figure très courte; canines peu développées, doigt interne du pied non oposable; mœurs terrestres. . . . . HOMINIDAE.

b) Huit molaires de remplacement, position oblique; membres antérieurs longs, cerveau la moitié plus petit, crâne avec de fortes crêtes saillantes, et figure allongée; canines très fortes, doigt interne du pied oposable, mœurs arboricoles. . . . ANTHROPOMORPHIDAE.

c) Douze molaires de remplacement; position semi-oblique; membres antérieurs de longueur médiane; cerveau très grand proportionnellement à la taille, plus grand que dans l'homme; crâne rond, sans crêtes saillantes et de visage très court; canines très petites, à peine un peu plus grandes que les incisives, doigt interne du pied oposable; mœurs terrestres non arboricoles . . HOMUNCULIDAE.

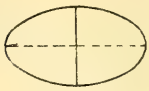
Come je l'ai dit précédemment je suis d'accord à ce que l'on sépare les singes anthropoïdes des autres singes pour les unir à l'homme et en former un ordre et je m'apui pour cela *sur la forme du thorax* qui chez les hommes et les singes anthropoïdes est de la même forme, ou pour mieux dire du même type. Chez l'homme et les anthropoïdes le thorax est *plus large que profond,* tandis que chez les autres mammifères y compris les singes qui ne sont pas anthropoïdes le thorax est *plus profond que large.* Soit que ce qui distingue essentiellement les uns des autres, c'est que les premiers sont *Brachiothoraciques* et les seconds *Dolichothoraciques,* caractère d'une valeur capitale pour établir une division et qui, croyons-nous, jusqu'à present, avait échappé à l'observation des auteurs.

Dans le tableau suivant, dont les chiffres furent obtenus par le docteur Weisgerber, on verra clairement par les mesures de l'ampleur du thorax obtenues en prénant le diamètre antéro-postérieur pour cent

11	Polynésiens.....	128	27	Anthropoïdes.....	112
6	Chinois.....	126	22	Cébiens.....	98
27	Noirs d'Afrique.....	124	64	Pithéciens.....	82
10	Négresses d'Afrique..	118	16	Lémuriens.....	86
99	Homme.....	117	16	Carnivores.....	76
10	Européens.....	115	23	Ruminants.....	56
21	Européennes.....	112			

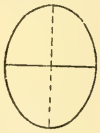
que dans l'homme et les singes anthropoïdes l'indice thoracique est supérieur à cent, soit que le diamètre transversal est plus grand que l'antéro-postérieur c'est-à-dire plus large que profond, tandis que c'est tout le contraire chez les autres mammifères, d'où il résulte que l'ont peut créer deux types bien distincts, selon que l'indice thoracique est supérieur ou inférieur à cent, comme on le voit en faisant les deux schèmes suivants.

N° 1



Ind. > 100

N° 2



Ind. < 100

Le type numéro 1 comprend seulement l'homme et les anthropoïdes tandis que dans le type numéro 2 sont compris tout les autres mammifères, et pour ces deux types distincts d'animaux je propose qu'on les designe de la manière suivante :

Brachiothoraciques. — Pour ceux du type numéro 1 don l'indice est supérieur à cent et que par conséquent ont le thorax plus large que profond.

Dolichothoraciques. — Pour ceux du type numéro 2 dont l'indice est inférieur à cent, ayant en conséquence le thorax plus profond que large, d'ou résulte la division suivante :

Brachiothoraciques { Hominides.
Anthropomorphides.

Dolichothoraciques { Simioïdes.
Prosimiens.
. . . . .
. . . . .
. . . . .

D'après cette classification l'on voit que dans les Brachiothoraciques entrent les *hominides* et *anthropomorphides* qui constituent l'ordre des *Anthropoïdes,* et à propos de ce nouvel ordre on pourrait ajouter aux divers caractères qui lui attribue le docteur F. Ameghino le suivant :

... et dont le thorax est plus large que profond.

Dr Fernando Thibon.

Buenos Aires, août 1908.

BIBLIOGRAFÍA

Nuevo método rápido para calcular el punto astronómico, con tablas de 0° a 60° de latitud, por MANUEL JOSÉ GARCÍA, contralmirante, director de la Escuela Naval Militar. Un folleto de 88 pájinas, en 8° mayor, con láminas i figuras intercaladas en el testo. Buenos Aires, imprenta de la Escuela Naval Militar, 1908.

El autor de esta publicación, de verdadera utilidad práctica para la oficialidad de nuestra armada, no necesita presentación. El intelijente director de la Escuela Naval Militar ha demostrado en no pocas ocasiones su valer como marino ilustrado.

El contralmirante García es una de las más descollantes personalidades de nuestra marina de guerra, como militar, como náutico, como intelectual i como caballero.

Es proverbial su interés por el progreso de nuestra armada, i este su nuevo método astronómico para fijar la posición de una nave en un momento dado, lo prueba fehacientemente una vez más.

Con el nuevo procedimiento se abrevia mucho las operaciones para determinar el punto astronómico, mediante tablas que requieren *un solo logaritmo* para dar la altura de un paralelo de latitud dada, i el horario con suficiente aproximación. La solución puede conseguirse gráficamente — lo que recomienda el contralmirante García, como más rápido — o bien analíticamente.

En uno de nuestros próximos números publicaremos los fundamentos teóricos del nuevo método.

En tanto, felicitamos al contralmirante García por su mui loable i constante empeño en pro del adelanto de nuestra marina de guerra, para que raye á la altura que le corresponde.

S. E. BARABINO.

Alienados delincuentes i delincuentes alienados. Tratamiento de los responsables i de los irresponsables en la República Arjentina, por ROBERTO LEVILLER. 1 folleto de 50 pájinas. Buenos Aires, 1908.

El señor Leviller ha hecho obra buena : ha escrito una tesis de palpitante ac-

tualidad sobre un tema que preocupa a todos los lejisladores, a todos los psicólogos, a los sociólogos todos del mundo civilizado.

El hombre delinque, la sociedad le juzga, le aplica una pena. ¿Pero hasta donde es responsable el delincuente? ¿hasta donde alcanza la justicia de la pena? ¿cuáles son los correctivos, los remedios eficaces?

Este es el punto negro, sobre el que filosofan los esperimentadores, los observadores doctos i pacientes que han hecho de la antropolojía criminal el objeto especial de sus estudios científicos.

El autor ha emprendido su trabajo con la esperanza de contribuir a mejorar la suerte de los infelices, víctimas pasivas e impotentes de una injusticia, fundándose en hechos reales.

En la primera parte de su estudio, resume las doctrinas formuladas por las autoridades modernas sobre responsabilidad criminal; en la segunda, analiza la lei arjentina relativa a los delincuentes responsables o insanos, para demostrar que estos no tienen amparo por lo deficiente de la lei i por la impotencia de la ciencia, mientras los primeros pueden dar envidia a los hombres de bien que sufren por la miseria.

El señor Leviller estudiando este grande problema de moral social, pudo notar que los estudios hechos en nuestro país, notables considerados aisladamente, dejaban a un lado la determinación de las relaciones existentes entre las diversas fases del mismo; observó, también, que los criminalistas europeos, establecían categóricamente la división de los delincuentes en responsables e irresponsables, esto es, en normales i en anormales o insanos, contestes en que los primeros debían ir a la cárcel, i los segundos al hospicio de los alienados, para su curación, pero sin precisar el tratamiento eficiente.

El autor con este objeto recorrió los asilos de alienados, asistió a las conferencias de psiquiatria, i tuvo que convencerse que esos hospicios no daban resultado; que en ellos, casi en la totalidad de los casos, no habían curas específicas sino paliativas. La división en responsables e irresponsables jurídicamente es justa; pero en el estado actual de la ciencia esa distinción no está justificada, dando un resultado contrario al buscado. El humanitarismo se ha anticipado con un programa brillante i jeneroso que la ciencia no puede llenar aún, i que la lejislación penal, por sus deficiencias, muchas veces terjiversa o desvía.

No estamos habilitados para terciar en este complejo problema biológico, sometido a la resolución de los fisiólogos, psicólogos, lejisladores i de cuantos se preocupan del progreso moral del hombre como entidad social; pero nos basta la importancia del mismo para aplaudir sin reserva al autor, i recomendar la lectura de su trabajo a nuestros lectores.

S. E. Barabino.

Procedimientos operatorios por el doctor Francisco Domínguez i Roldán, profesor de anatomía, topografía i operaciones de la Escuela de medicina i cirujano del hospital Mercedes. Habana, 1904.

En un tomo de una 200 pájinas de nutrido material el doctor Domínguez i Roldán ha publicado las lecciones que dicta en la Facultad de Medicina de la Habana. La parte ilustrativa está representada por 120 figuras intercaladas en el testo, fotografías o esquemas, de los numerosos casos prácticos de anatomía

operatoria realizados en la sala de operaciones de aquella escuela de medicina.

Dejando para algún consocio médico la publicación de un juicio crítico de la obra, nos concretaremos a hacer resaltar los plausibles esfuerzos (en parte coronados ya por el éxito) hechos por el doctor Domínguez para colocar la cátedra que se le ha confiado a la altura de mejores existentes en las naciones más adelantadas. La escuela de medicina de la Habana, bajo el régimen colonial hispano era sencillamente una mistificación, según los datos que en el prólogo da el autor.

Nos complace ver que bajo el nuevo réjimen de libertad, la república cubana emprende con fe i bríos la ruta de los progresos materiales i científicos.

S. E. Barabino.

En el sur (dialectos indíjenas de Venezuela) por B. Tavera Acosta, correspondiente de la Academia venezolana de la historia, etc. 1 volumen de 415 páginas, en 8° grande, con el retrato del autor. Impreso en ciudad Bolívar (Venezuela), 1907.

El distinguido escritor venezolano, señor Tavera Acosta, ha obsequiado a la Sociedad Científica con un ejemplar de este su interesante trabajo filolójico, en el que ha compilado, con paciencia benedictina, copiosos vocabularios de los dialectos indíjenas de Venezuela, haciendo a la vez resaltar las exajeraciones de los relijiosos que sobre ellos han escrito, lo mismo que las de Solano i sus oficiales, los que indujeron en error a jeógrafos i etnógrafos tan notables como Humboldt, Balbi, Codazzi, Letronne, etc., que aceptaron sus informaciones.

Pero no se concreta a los simples vocabularios, sino que entra en disquisiciones fundamentales sobre estas lenguas aboríjenes venezolanas, sobre los usos-costumbres de las poblaciones primitivas, i leyendas que a su respecto forjaron los autores, especialmente sobre la antropofajía de los indios americanos.

Es una contribución de importancia la que el señor Tavera Acosta aporta a la etnografía americana, especialmente a su filolojía.

S. E. Barabino.

Lecciones de derecho constitucional por Eujenio M. de Hostos. Nueva edición. 1 volumen de xx-482 pájinas en 8° mayor. París, 1908.

El señor Hostos fué un pensador jenial i, personalmente, un hombre virtuoso que ha impreso en todas sus obras literarias i científicas el sello peculiar de su intelijencia descollante, de su humanitario altruísmo, de la lógica de sus meditadas producciones históricas, sociolójicas, legales, etc.

El libro que anunciamos no es nuevo, sino una nueva edición de un trabajo sobre derecho constitucional, que fué favorablemente recibido en su primera aparición. Nos concretamos, pues, a recordarlo a los interesados.

L. D.

Nouvelles études sur le sérum du lait de vache, par le docteur Frédéric Landolph, chimiste de l'Hôpital National de Cliniques de Buenos Aires et professeur de chimie organique à l'Université Nationale de La Plata. — II partie, 1908.

En un folleto de 50 pájinas, formato mayor, el doctor Landolph ha reunido

este su segundo trabajo sobre el suero de la leche de vaca, que fué publicado por la *Argentina Médica* en marzo del corriente año.

El doctor Landolph, cuya competencia i laboriosidad es conocida de nuestros lectores, siendo el distinguido profesor un apreciable colaborador de nuestros *Anales*, ha emprendido este estudio aplicando su nuevo procedimiento de análisis, por precipitaciones fraccionadas, con el objeto de aclarar un fenómeno especial i estraordinario de fermentación, si que también para obtener los osazonos característicos, algo descuidados en su primer estudio.

Nouvelles études sur la diabète au point de vue chimique, par le docteur FRÉDÉRIC LANDOLPH, chimiste, etc. A. Etchepareborda, editor, Buenos Aires, 1908.

El profesor Landolph ha reunido en un folleto de 120 pájinas, formato mayor, este su estudio químico sobre la diabetis, publicado en la *Argentina Médica*.

En él ha aplicado el doctor Landolph su propio método diferencial de investigación.

Dice el autor : « Estos estudios, empezados en Aix-les-Bains, continuados en París, en el laboratorio del doctor Robin, i luego en Buenos Aires en el del doctor Abel Ayerza, trasformado más tarde en laboratorio central del Hospital de Clínicas, me dan hoi un conjunto de hechos nuevos que me permiten demostrar claramente la pluralidad de los azúcares diabéticos de las orinas i crear, fundado en ello, una nueva teoría sobre la diabetis, asignando á los diversos azúcares i carbohidratos la acción que ejercen en la afección i dejeneración de los órganos i tejidos, causas de la glicosuria i de la diabetis. »

Como se ve no pueden ser más importantes el tema estudiado i las conclusiones a que llega el autor.

S. E. BARABINO.

Revista Chilena de Historia Natural, publicación bimestral ilustrada, dirijida i redactada por su fundador el profesor doctor Carlos E. Porter. Año XII. Número I i II. Santiago de Chile, 1908.

El laborioso doctor Porter, á quien como es notorio el terremoto e incendio de Valparaíso destruyó su museo (levantado con su incesante dedicación personal por más de diez años), su biblioteca, todo en fin, menos su laboriosidad intelectual, su actividad personal i su jenerosidad pecuniaria para reconstruir la obra científica de que el cataclismo valparaense le privara, da hoi nueva prueba de su indomable fuerza de voluntad, al conseguir poner al día su mui interesante revista de historia natural, mejor impresa i con mayor número de pájinas e ilustraciones que antes, sin más apoyo que los recursos que le suministran las pesadas tareas de su majisterio.

Mui interesantes presentan estos números I i II de la Revista, como puede verse por el siguiente sumario :

TRABAJOS ORIJINALES : I. Redacción. *A nuestros lectores.* — II. Olfield Thomás. *On a remarkable mountain Viscacha from Southern Patagonia.* — III. Jean Brèthes. *Descripción de una larva de Glyptobasis de Chile* (con 1 lámina). — IV. F. Paulsen. *Nueva lámpara cazadora de mariposas nocturnas.* — V. Doctor Carlos Spegazzini. *Botánica: Aecidium patagonii* (con 1 figura). — VI. R. A. Schuller. *Comienzo de*

arte en las selvas vírjenes. Noticia bibliográfica. — VII. Doctor Ánjel Gallardo. *De cómo se fundan los nuevos hormigueros de hormiga negra.* — VIII. Doctor R. Lehmann-Nitsche. *El habitat austral del tigre en la República Arjentina. Estudio zoojeográfico.* — IX. C. E. Porter. *Himenópteros nuevos del Uruguay descritos por H. Friese,* estractados de la revista *Termeszetrajzi Fuzetek.* — X. Carlos S. Reed. *Las Palmípedas chilenas* (con láminas i figuras intercaladas). — XI. R. P. L. Navas. *Descripción de una nueva especie de Tricopteros de Chile* (con 1 figura). — XII. J. A. Wolffsohn i C. E. Porter. *Catálogo metódico de los mamíferos chilenos del Museo de Valparaíso,* en diciembre de 1905 (con láminas i figuras intercaladas). — XIII. Carlos E. Porter. *Carcinolojía chilena. Especie nueva de la Familia Homolidae* (con 1 lámina). — XIV. A. Cañas Pinochet. *Breve diccionario de la lengua Veliche* (continuación) *Pajinación separada.*

Novedades científicas (*Resumen i estractos*) : I. Una nueva e interesante especie de cuadrumano. — II. Diferencias entre los vértices de los dos pulmones en el estado fisiolójico. — III. El cerebro del hombre en el Congreso de Antropolojía de Estraburgo. — IV. El aire líquido en histolojía. — V. La ostreo-conjestina. — VI. Las glándulas salivales de los Cefalópodos. — VII. Un insecto apterigójeno representante de un nuevo orden. — VIII. Nueva variedad de algodonero.

Crónica, correspondencia, variedades : I. Circular. — II. Obsequio al Museo de Valparaíso. — III. Variedades de manzanas i Pulgón laníjero. — IV. Premios propuestos en Francia para los años 1908-1911 para trabajos sobre ciencias naturales. — V. Interesante obra del doctor Carlos Reiche. — VI. Nuevos colaboradores de nuestra Revista. — VII. Cuarto Congreso Científico (1º Pan Americano). — VIII. Homenaje de carácter nacional al doctor Ramón i Cajal. — IX. Centenario de Luis Agassiz. — 10. El Esperanto.

Reproducciones. Traducciones (Por *J. M. M.*) : I. Atracción de los insectos por las flores artificiales. — II. Composición química de los gusanos de seda.

Propaganda agrícola (Estractos por la *Redacción*) : I. Modificación interna de las plantas. — II. Nuevos anticriptogámicos é insecticidas. — III. Acción del frío en el tratamiento de los cafeteros contra el *Xylotrechus quadrupes.*

Bibliografía.

Como se ve figuran trabajos de algunos de nuestros naturalistas, como los señores Gallardo, Brèthes, Spegazzini, etc. Los lectores que no estén suscritos á la Revista del doctor Porter pueden consultarla en la biblioteca de la Sociedad Científica, en la perfecta seguridad de que no malgastarán su tiempo.

S. E. Barabino.

Girado, Alejandro.
Girondo, Juan.
Gonzáles, Arturo.
González, Agustín.
González Castaño, R.
González Cazón Vicente.
González Calderon, A.
Gonzalez, Juan B.
Granero, Miguel.
Gradin, Carlos.
Gregorina, Juan.
Gregorini, Juan A.
Grieben, Arturo.
Groizard, Alfonso.
Guido, Miguel.
Guasco, Carlos.
Gutiérrez, Ricardo J.
Gnesalaga, Alejandro.
Hauman, Merek Lucien.
Harrington, Daniel.
Hermitte, Enrique.
Herrera Vega, Rafael.
Herrera Vega, Marcelino
Herrera, Nicolás M.
Herrero, Ducloux E.
Henry, Julio
Hicken, Cristóbal M
Holmberg, Eduardo L.
Hoyo, Arturo.
Huergo, Luis A. (hijo).
Huergo, Ricardo J.
Hughes, Miguel.
Igartua, Julio F.
Igartua, Eulogio M.
Iriarte, Juan.
Iribarne, Pedro.
Isbert, Casimiro V
Isnardi, Vicente.
Israel, Alfredo C.
Isurbe, Miguel.
Jacobo, Cándido.
Jacobacci, Guido.
Jonas, Godofredo L.
Jurado, Ricardo.
Krause, Otto.
Krause, Julio.
Klein, Hermán.
Kreusberg, Jorge.
Labarthe, Julio.
Lagrange, Carlos.
Lanús, Eduardo M.
Langdon, Juan A.
Laporte Luis B.
Larreguy, José
Larco, Esteban.
Larguia, Carlos.
Lathan Urtubey, Aug.
Latzina, Eduardo.
Lavalle, Francisco
Lavalle, Francisco P.
Lavergne, Agustín.
Lea Allan B.
Leguizamón, Martiniano
Lepori, Lorenzo.
Leonardis, Leonardo de
Letiche, Enrique.
López, José M.
López, Martín J.
Longobardi, Ernesto.
Lucero, Apolinario.
Lucca, Mario.
Lugones, Arturo M.
Lucero, Octavio
Luro, Rufino.
Ludwig, Carlos.

Lutscher, Andres A.
Madrid, Enrique de
Mag[illegible]in, Jorge.
Ma[illegible]n, Carlos.
Mali[illegible]o Eduardo.
Mallo[illegible] Be[illegible]o J.
Mamberto, Benito.
Maradona, Santiago.
Marín, Plácido.
Marreins, Juan.
Marcó del Pont, E.
Marenco, Eleodoro.
Marino, Alfredo.
Martínez Pita, Rodolfo.
Martini, Rómulo E.
Marti, Ricardo.
Maschwitz, Carlos.
Massa, Modesto M.
Massini, Cárlos.
Massini, Estevan.
Massini, Miguel.
Maupas, Ernesto.
Mattos, Manuel E. de.
Mazza, Aurelio F.
Mendizábal, José S.
Meoli, Gabriel.
Mercâu Agustín.
Merian, Eduardo.
Mermos, Alberto.
Meyer Arana, Felipe.
Miguens, Luis.
Mignaqui, Luis P.
Millan, Máximo.
Molina y Vedia, Delfina
Molina y Vedia, Adolfo
Monge Muñoz, Arturo.
Moeller. Eduardo.
Molina, Waldino.
Molina Civit, Juan.
Mon, Josué R.
Morales, Carlos María
Morales Bustamante, J.
Moreno, Francisco P.
Moreno, Jorge
Moreno, Evaristo V.
Moreno, Josué F.
Moron, Ventura.
Moron, Teodoro F.
Morteo, C rlos F.
Mosconi, Enrique
Mugica, Adolfo.
Mussini, José A.
Naon, Alberto
Narbondo, Juan L.
Navarro Viola, Jorge.
Natale, Alfredo.
Newton, Artemio R.
Niebuhr, Adolfo
Nielsen, Juan.
Nyströmer, Carlos
Newbery, Jorge.
Newbery, Ernesto.
Noceti. Domingo
Nogués, Pablo.
Nogués, Domingo.
Nougues, Luis F.
Novas, Manuel N.
Nouguier, Pablo.
Ocampo, Manuel S.
Ocempo, Jorge.
Ochoa, Arturo.
Olivera, Carlos E.
Oliveri, Alfredo.
Orcoyen, Francisco
Orús, José M.

Orús, Antonio (hijo).
Ottanelli, Atilio.
Orgeira, Mariano A.
Ortúzar, Alejandro de
Orzábal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Alberto.
Otamendi. Juan B.
Otamendi, Gustavo.
Otamendi, Belisario.
Otero R[illegible]ssi, Ildefonso
Padilla, José.
Padilla, Isaías.
Paita, Pedro J.
Palacio, Emilio.
Palet, Luciano.
Palmarini. Armando.
Parodi, Edmundo.
Pasman, Raúl G.
Pâquet, Carlos.
Parckinson, Pedro P.
Pascual, José L.
Pattó, Gustavo.
Pelizza, José.
Pelleschi, Juan.
Pereyra, Emilio.
Pérez, Alberto J.
Pérez Mendoza, José.
Petersen, Teodoro H.
Pigazzi, Santiago.
Piana, Juan.
Piaggio. Antonio.
Pisani, Mario.
Pol, Victor de
Popolizio, Fernando.
Porro de Somenzi F.
Posadas, Carlos
Pouyssegur, Hipólito B.
Puente, Guillermo A.
Pueyrredon, Carlos A.
Puiggari, Pío.
Puiggari, Miguel M.
Prins, Arturo.
Quiroga, Atanasio.
Rabinovich, Delfín.
Raffo, Jacinto T.
Ramos Mejía, Ildef. P.
Razenhoffer, Oscar.
Recagorri, Pedro S.
Rebuelto, Emilio.
Retes, Antonio.
Repetto, Agustín N.
Repetto, Roberto.
Repossini, José.
Reynoso, Higinio
Riccheri, Pablo.
Rivara, Juan
Roasenda, Carlos L.
Raffo, Bartolomé.
Roffo, Juan.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Félix
Romero, Armando.
Romero, Carlos L.
Romero, Julián.
Romero, Antonio.
Rospide, Juan.
Rouge, Marcos.
Rouquette, Augusto.
Rubio, José M.
Rua, José M. de la
Rumi, Tomás J.
Rus Pablo.
Saenz Valiente, Ed.

Saenz, Valiente Anselmo
Sagastume, José M.
Sánchez Díaz, José.
Sanchez Díaz, Abel.
Sanglas, Rodolfo.
Sarrabayrouse, Eugenio
Santangelo, Rodolfo.
Segovia, Fernando.
Sáuze, Eduardo.
Segovia, Vicente.
Sarmiento, Nicaeor.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José S.
Sarhy, Juan F.
Scala, Augusto.
Scaramella, Eduardo.
Schaefer, Guillermo F.
Schickendantz, Emilio.
Schneidewind, Alberto
Segui, Francisco.
Seeber, Raul E.
Selva, Domingo.
Senat, Gabriel.
Seuillosa, Juan A.
Silva, Angel.
Silveyra, Ricardo.
Simonazzi, Guillermo.
Siri, Juan M.
Sisson, Enrique D.
Solari, Lorenzo.
Soldano, Ferruccio.
Soldati, José
Suárez, Eleodoro.
Spinetto, Silvio
Spinedi, Hermeneg. F.
Tamini Crannuel, L. A.
Taiana, Alberto.
Taiana, Hugo.
Tejada Sorzano, Carlos.
Thedy, Héctor.
Toepecke, Ernesto.
Toledo, Enrique A. de.
Torres Armengol, M.
Torre, Bertucci Pedro.
Torrado, Samuel.
Trovati, Francisco.
Traverso, Nic[illegible]lás.
Uriarte Castro Alfredo.
Uriburo, Arenales
Vallebella, Colón B.
Vaccario, Pedro.
Vall[illegible]jo Vega, Daniel.
Valenzuela, Moisés
Valentini, Argentino.
Valerga, Oronte A.
Valiente Noailles, Luis
Valle, Pastor del
Valle, Eduardo del
Varela Rufino (hijo)
Velasco, Salvador.
Veyga, Francisdo de.
Vidal, Antonio.
Videla, Baldomero.
Vilanova Sanz, Florenci°
Virasoro, Valeutín.
Vivot, Eduardo.
Volpatti, Eduardo.
Wauters, Carlos.
Wernicke, Roberto.
White, Guillermo
White. Guillermo J.
Yanzi, Amadeo.
Zakrzewski, Bernardo.
Zamboni, José J.
Zamudio, Eugenio.

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Juan J. J. Kyle. — Ing. Luis A. Huergo (padre). — Dr. Florentino Ameghino. — Ing. J. Mendizábal Tamborrel. — Dr. Estanislao S. Zeballos — Dr. Cesar Lombroso — Dr. Enrique Ferri

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Aguilar, Rafael	Mexico.
Arechavaleta, José	Montevideo.
Arteaga Rodolfo de	Montevideo.
Ave-Lallemant, German	Mendoza.
Ballvé, Horacio	I. de Año N
Becquerel, Henri	Paris
Bodenbender, Guillermo	Córdoba.
Bolivar, Ignacio	Madrid.
Carvalho José Cárlos	Rio Janeiro.
Corti, José S.	Mendoza.
Corthell, Elmer L.	New York.
Delage, Yves	Paris.
Giard, Alfredo	Paris.
Guignard, Leon	Paris.
Guimarães, Rodolfo	Elba (Portug.)
Kinart, Fernando	Amberes.
Lafone Quevedo, Samuel A.	La Plata.
Lillo, Miguel	Tucuman.
Luiggi, Luis	en Roma
Morandi, Luis	Villa Colon (U.
Moore, Clarence	Filadelfia
Nordenskjiold, Otto	Gothemburgo.
Paterno, Manuel	Palermo (It.)
Patron, Pablo	Lima.
Porter, Carlos E	Valparaiso.
Reid, Walter F.	Lóndres
Scalabrini, Pedro	Corrientes.
Sklodonska, Curie	Paris.
Spegazzini, Carlos	La Plata.
Tobar, Carlos R.	Quito.
Uhle, Max	Lima.
Villareal, Federico	Lima.
Von Ihering, Herman	San Paulo (B.

SOCIOS ACTIVOS

Acevedo Ramos, R. de.
Adamoli, Pedro A.
Adamoli, Santos S.
Adano, Manuel.
Aguirre, Eduardo.
Aguiar, Camilo.
Albarracín, Alberto J.
Alberdi, Francisco N.
Albert, Francisco.
Aldunate, Julio C.
Almanza, Felipe G.
Alric, Francisco.
Alvarez, Fernando.
Alvarez de Toledo, Julio
Alzaga, Federico.
Allende, Luciano.
Amoretti, Alejandro.
Anasagasti, Horacio
Ambrosetti, Juan B.
Angelis, Virgilio de
Arata, Pedro N.
Araya, Agustín.
Artaza, Evaristo.
Artaza, Miguel.
Arigós, Máximo.
Arce, Manuel J.
Arce, Santiago.
Arditi, Horacio.
Arroyo, Franklin.
Atarez, Guillermo.
Aubone, Carlos.
Avila Méndez, Delfin.
Avila, Alberto
Ayerza, Rómulo
Aztiria, Ignacio.
Aztis, Julio M.
Babacci, Juan.
Bado, Atilio A.
Bachmann, Alois.
Baldi, Jacinto.
Barrera, Raúl.
Barrio Nuevo, Luis A.
Barabino, Santiago E.
Barilari, Mariano S.
Barzi, Federico.
Battilana, Pedro.
Baudrix, Manuel C.
Bazan, Pedro.
Benavidez, Horacio.
Berro Madero, Carlos.
Bimbi, José.
Bell, Carlos H.
Besio Moreno, Nicolás
Biraben, Federico.
Boatti, Ernesto C.
Bolognini, Hector.
Bonorino, Ignacio.
Bosch, Benito S.
Bosch, Eliseo P.
Bosch, Aureliano R.
Bonanni, Cayetano.
Bonneu Ibero, Leon M.
Bosque y Reyes, F.
Borús, Adrian C.
Brané, Eugenio.
Brian, Santiago
Brindani, Medardo
Buschiazzo, Juan A.
Buschiazzo, Juan C.
Bustamante, José L.
Caimi, Ramon.
Candiani, Emilio
Cálcena Augusto.
Cáceres, Dionisio.
Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, Juan M.
Camus, Nicolás.
Candioti, Marcial R.
Canale, Humberto.
Capelle, Raul.
Cano, Roberto.
Canton, Lorenzo.
Carranza, Marcelo
Carabelli, J. J. T. G.
Cardoso, Ramón
Carossino, Jacinto T.
Cavallo, Raul.
Castaño, Carlos.
Castellanos, Cárlos T.
Castro, Vicente.
Carelli, Amadeo.
Castro, Eduardo B.
Claypole, Jorge.
Cerri, César.
Cevallos Socas, C. M.
Cerdeña, Fernando.
Cilley, Luis P.
Civit, Julio Nilo.
Chanourdie, Enrique.
Chapaz, Raul.
Chapiroff, Nicolás de.
Chaudet, Augusto.
Chiappe, Leopoldo J.
Chiocci, Icilio.
Chueca, Tomás A.
Clérice, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cock, Guillermo.
Collet, Carlos.
Contin, Diego T. R.
Compte, Riqué Julio.
Coria, Valentín F.
Cornejo, Nolasco F.
Corvalán Manuel S.
Coronel, Policarpo.
Costa, Manuel C.
Cottini, Aristides.
Courtois, U.
Cremona, Andrés V.
Cremona, Víctor.
Cuomo, Miguel.
Curutchet, Luis.
Curutchet, Pedro.
Damianovich, E. A.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Dates, Germán.
Doello Juradó, Martín.
Dobranich, Jorge W
Dominico, Guillermo
Dominguez, Juan A.
Debenedetti, José.
Demarchi, Torcuato T. A
Demarchi, Marco.
Demarchi, Alf. (hijo).
Delgado, Fausto.
Donovan, Antonio.
Douce, Raimundo.
Doyle, Juan.
Duhau, Luis.
Duarte, Jorge N.
Dubois, Alfredo F.
Ducros, Pablo.
Duncan, Cárlos D.
Durrieu, Mauricio.
Durand, José C.
Eguio, Fermín.
Eppens, Gustavo.
Esteves, Luis.
Etcheverry, Angel.
Ezcurra, Pedro.
Faverio, Fernando.
Fernández, Alberto J.
Fernández Díaz, A.
Fernández, Pedro A.
Fernández Poblet, A.
Ferreyra, Miguel.
Ferrari, Ricardo.
Fynn, Enrique.
Flores, Emilio M.
Fornati, Vicente.
Fortt, Pedro P.
Franchini, Carlos L.
Friedel, Alfredo.
Fuschini, José.
Gainza, Alberto de
Galtero, Alfredo.
Gallardo, Angel.
Gallardo, Carlos R.
Gallego, Manuel.
Gallino, Adolfo.
Gándara, Federico W.
Garat, Enrique.
Garay, José de.
García, Carlos A.
García, Jesús M.
Gatti, Julio J.
Gentilini, Pascual.
Geyer, Carlos.
Ghigliazza, Sebastián.
Giménez, Angel M.
Giuliani, José.
Girado, José I.
Girado, Francisco J.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

SMITHSONIAN INSTITUTION
JUL 12 1926
NATIONAL MUSEUM

OCTUBRE 1908. — ENTREGA IV. — TOMO LXVI

ÍNDICE

JUAN A. SÁNCHEZ, Nuevo procedimiento para el dosaje del níquel en presencia del cobalto 161
MANUEL JOSÉ GARCÍA, Nuevo método rápido para calcular el punto astronómico .. 170
Memoria de las obras visitadas por los alumnos de 6° año de ingeniería civil en 1907 177

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1908

JUNTA DIRECTIVA

Presidente	Ingeniero **Otto Krause**
Vicepresidente 1°	Doctor **Marcial R. Candiotti**
Vicepresidente 2°	Ingeniero **Vicente Castro**
Secretario de actas	Señor **Enrique Marcó del Pont**
Secretario de correspondencia	Doctor **Martiniano M. Leguizamón**
Tesorero	Ingeniero **Eduardo Latzina**
Bibliotecario	Arquitecto **Oscar Ranzenhofer**
Vocales	Ingeniero **Arturo Grieben** Ingeniero **Eduardo Volpatti** Doctor **Jorge Magnin** Ingeniero **Francisco Alberdi** Doctor **Cristóbal M. Hicken** Señor **Juan B. Ambrosetti** Ingeniero **Alberto Taiana**
Gerente	Señor **Juan Botto**

REDACTORES

Ingeniero Alberto Schneidewind, doctor Angel Gallardo, ingeniero José S. Corti, ingeniero Eduardo Latzina, doctor Eduardo L. Holmberg, doctor Enrique Herrero Ducloux, ingeniero Jorge Newbery, señor Félix F. Outes, ingeniero Agustín Mercau, ingeniero Mauricio Durrieu, arquitecto Oscar Ranzenhofer, doctor Jacinto T. Raffo, doctor Federico Gandara, ingeniero Ricardo J. Gutiérrez, doctor Martiniano Leguizamón.

Secretarios : Ingeniero Emilio Rebuelto y señor Emilio M. Flores

---

ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales,* que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito á la Dirección, para que ésta á su vez los eleve á la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales*, sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente de dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho á la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente á pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse á la Dirección **Cevallos 269.**

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes	1.00
Por año	12.00
Número atrasado	2.00
— para los socios	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

NUEVO PROCEDIMIENTO

PARA EL

DOSAJE DEL NIQUEL EN PRESENCIA DEL COBALTO

Por JUAN A. SÁNCHEZ

Químico-director de sección del Laboratorio del Ministerio de Agricultura

---

Este estudio ha sido hecho en vista de la dificultad que existe para separar y dosar exactamente, los metales níquel y cobalto cuando se hallan asociados.

No desconocemos que mucho se ha trabajado sobre este punto y que hay varios procedimientos dignos de tenerse en cuenta, entre otros, el de la formación de cobaltinitrito potásico, el de la precipitación del níquel por un agente oxidante en presencia de un álcali fijo de la mezcla de cianuros dobles, y el recientemente propuesto por el señor Pozzi Escot, basado en la precipitación de aquel metal al estado de molibdato níquel-amónico. Pero, con excepción del último, los dos primeros llevan mucho tiempo y además de exigir un cúmulo de precauciones, el de los cianuros, como dice el señor Capaux, tiene la desventaja de no proporcionar reacción cualitativa para el níquel, porque el precipitado que se obtiene es negro y no verde manzana de hidrato de protóxido, sin contar aun, los prolongados lavajes que requiere.

Mencionaremos asimismo, el método de Pinerúa Álvarez (insolubilidad del cloruro de níquel en el éter saturado de gas clorhídrico), el de Cavalli (solubilidad del nitroferricianuro-níquel en amoniaco), el de Fleinski y von Knorre (insolubilidad del nitroso-b-naftol-níquel en medio clorhídrico), el de Carnot (oxidación con bromo y agua oxigenada de la solución del níquel y del cobalto en licor amoniacal), el de Donath, que es una aplicación del ideado por Fleicher y, finalmente, el de los sulfocianatos.

Como puede verse, la nómina de los procedimientos es numerosa, pero á pesar de todo, aun persisten las dificultades para llegar á una separación completa del níquel y del cobalto que permita su determinación exacta y rápida.

Nuestro procedimiento, fundado en las ecuaciones químicas que establecemos más adelante, reune tales condiciones y podemos asegurar merced á una larga y minuciosa experimentación, que sus resultados han de satisfacer las exigencias de la más severa crítica.

PRINCIPIOS

Cuando á una solución concentrada de níquel y de cobalto, neutra ó muy ligeramente ácida, se añade gradualmente otra solución de cianuro de potasio, se produce un precipitado que poco á poco desaparece á medida que se continúa la adición del reactivo. Lograda la redisolución, que es debida á la formación de cianuros dobles, si se evapora á sequedad en contacto del aire, se oxida el *cianuro cobaltoso-potásico* y pasa á *cobáltico,* de acuerdo con la ecuación esquemática siguiente:

$$2K^4CoCy^6 + O = K^2O + K^6Co^2Cy$$

mientras que el *cianuro de níquel y potasio no sufre alteración alguna.*

En efecto, los cobalticianuros, como se sabe, tienen propiedades muy particulares, á tal punto que la función electronegativa del cobalto ha desaparecido en ellos, constituyendo dicho elemento con el cianógeno un verdadero radical ácido: cobalticianógeno, capaz de unirse á los metales para dar sales en un todo semejantes por su comportamiento químico á los ferricianuros.

Estudiando los cobalticianuros, hemos hallado que el de plata (1) reune á la cualidad de ser insoluble en agua caliente y en los ácidos diluídos, la de constituir un precipitado coherente, granudo por así decir, de muy fácil separación y lavaje, por consecuencia.

$$K^6Co^2Cy^{12} + 6AgNO^3 = 6KNO^3 + Ag^6Co^2Cy^{12}$$

En las mismas condiciones, el cianuro de níquel-potásico (Cy^4NiK^2), se comporta de muy distinta manera; no se forma níquelcianuro de

(1) Obtenido por adición de $AgNO^3$ al cobalticianuro de potasio.

plata, como podría suponerse, sino que puesto en presencia del nitrato de plata, sufre una doble descomposición y se transforma en *cianuro argéntico* y *nitrato de níquel,* según lo demuestra la reacción :

$$K^2NiCy^4 + 4AgNO^3 = 2KNO^3 + Ni(NO^3)^2 + 4AgCy$$

Como puede observarse, existe una absoluta disparidad en la acción de la plata sobre ambos compuestos, de modo que fácilmente se concibe la posibilidad de obtener una separación *cuantitativa* del níquel y del cobalto, en una mezcla de cianuros dobles mediante una sal argéntica soluble. Tanto más, cuanto que el precipitado de cianuro de plata, lo mismo que el de cobalticianuro, es completamente insoluble en agua caliente y en los ácidos diluídos, lo que permitirá filtrar el nitrato de níquel producido en la reacción, exento de cianuros y de cobalto.

Estas propiedades nos han conducido á establecer el procedimiento que describiremos de seguida, para la investigación y dosaje de los metales mencionados, cuya rigurosa exactitud deja apreciar rastros de níquel en presencia de grandes cantidades de cobalto.

PARTE PRÁCTICA

Después de haber separado como de ordinario, los metales de los tres primeros grupos, se precipitan los del cuarto por el sulfuro de amonio. Este reactivo, conjuntamente con los sulfuros de níquel y de cobalto, precipitaría también, caso de que estuvieran presentes, los de manganeso y cinc.

La mezcla de los sulfuros calentada con ácido clorhídrico diluído, permite la separación completa de los dos últimos por ser ellos descomponibles por el ácido, mientras que los sulfuros de níquel y cobalto permanecen intactos. Se filtra y lava con agua hirviente el precipitado que queda sobre el filtro.

Disolución de los sulfuros. — Se trata con agua regia el precipitado de los sulfuros de Ni y Co, en una cápsula de porcelana y se calienta hasta descomposición y eliminación de todo el azufre, repitiendo el tratamiento con ácido nítrico hasta obtener una solución límpida, y se evapora á sequedad. Se disuelve el resíduo en la menor cantidad posible de agua caliente y queda así pronta la solución para ser tomada por el cianuro de potasio, según se indicará.

Transformación del níquel y cobalto en cianuros. — Luego de haber evaporado á sequedad la solución de ambos metales á fin de eliminar el ácido libre, ó bien, de haber neutralizado con un álcali fijo si se tratase de un pequeño volumen, se añade con una bureta graduada la cantidad necesaria de solución de cianuro de potasio al 10 por ciento para que el precipitado que al principio se forma, desaparezca totalmente. Conseguido ésto, se lleva al baño de arena la cápsula ó vaso de precipitar con los cianuros dobles y se evapora á sequedad, cuidando de agitar el líquido, sobre todo al final para impedir que al secarse se proyecten partículas al exterior. Esta operación dura muy poco tiempo y tiene por objeto producir la oxidación necesaria para que se convierta en *cobáltico* el *cianuro cobaltoso-potásico,* de acuerdo con la fórmula que sigue:

$$2K^4CoCy^6 + O = K^2O + K^6Co^2Cy^{12}$$

Se disuelve en agua caliente (20 c. c.) el residuo seco y se vierte una solución de nitrato de plata al 10 por ciento en cantidad tal que se forme un precipitado blanco amarillento (no blanco azulado ni verdoso), coherente, que se reuna rápidamente en el fondo del vaso, dejando el líquido perfectamente diáfano. Para lograr este objeto, es indispensable que la sal de plata se halle en exceso, de modo que transforme todo el cobalticianuro de potasio así como el cianuro de níquel-potasio, en cobalticianuro y cianuro de plata, respectivamente. Al final de este trabajo damos una tabla que facilita el medio de satisfacer estas condiciones. Se calienta y agita el precipitado antes de filtrar y se lava por decantación con agua hirviente; los líquidos contienen *nitrato de níquel* y el exceso del nitrato argéntico empleado.

Se elimina esta última sal añadiendo una solución de bromuro de potasio al 14 por ciento en la proporción de volúmenes iguales á los gastados de nitrato de plata, se calienta y luego se filtra teniendo la precaución de lavar muy bien el precipitado de bromuro de plata con agua hirviente.

Precipitación del níquel al estado de protóxido. — El filtrado contiene nitrato de níquel exento de cobalto y de plata, presto á ser transformado en hidrato de protóxido mediante la adición de hidrato de sodio ó de potasio. Para esto, se alcaliniza con la solución al 50 por ciento y se hace hervir: no tardan en formarse copos de color *verde-manzana* característicos del hidrato de níquel.

Sesquióxido de níquel. — Se deja enfriar el líquido, se añade agua

de bromo hasta que no obscurezca más, y se hace hervir por cinco ó diez minutos. Todo el hidrato de níquel pasa á sesquióxido en esta operación y sólo queda filtrarlo, lavarlo repetidas veces con agua hirviente, empleando para ello el chorro de piseta, y luego dosarlo.

Como métodos de dosaje, pueden emplearse: el gravimétrico, para el que bastaría desecar y calcinar el sesquióxido antes de pesarlo, ó bien, el volumétrico que es el que nosotros adoptamos por considerarlo el más rápido y de mayor exactitud en los resultados.

Dosaje volumétrico del níquel. — La transformación del hidrato de monóxido en sesquióxido, tiene una importancia capital para este método, pues descansa en la determinación del oxígeno que el Ni^2O^3 debe perder para volver á NiO. La ecuación siguiente nos expresa que, una molécula de sesquióxido, perdiendo un oxígeno se cambia en dos moléculas de protóxido:

$$Ni^2O^3 - O = 2NiO$$

Ahora bien, cuando se pone el hidrato de sesquióxido en presencia de *ioduro alcalino* y un ácido (clorhídrico ó sulfúrico diluídos), se produce *iodo* libre que se disuelve en el exceso de ioduro. Esta reacción se explica así:

$$Ni^2O^3 + 2KI + 2HCl = 2KCl + 2NiO + H^2O + I^2$$

ó más simplemente,

$$Ni^2O^3 + 2HI = H^2O + 2NiO + I^2$$

Donde se observa que el átomo de oxígeno del sesquióxido se combina con el H del HI y pone iodo en libertad. Pero como una molécula de Ni^2O^3 descompone dos de ácido iodhídrico ó de ioduro alcalino, resulta que, *un átomo-gramo de níquel* equivale á *un átomo-gramo de iodo;* ó lo que es lo mismo, que 58,6 de Ni : 127 de I. Fácilmente se ve, pues, cómo por iodometría podemos determinar con gran precisión la cantidad de níquel correspondiente, desde que: $2Na^2S^2O^3 + I^2 = 2NaI + Na^2S^4O^6$.

Práctica del método. — El precipitado de sesquióxido, bien lavado según se dijo ya, se coloca con el filtro en un frasco de Erlenmeyer de 100 centímetros cúbicos con 20 centímetros cúbicos de agua á 60° ó 70° y 5 centímetros cúbicos de ioduro de potasio en solución al 50 por ciento. Se añaden 5 centímetros cúbicos de ácido sulfúrico al 20

por ciento y se titula con una solución de *hiposulfito de sodio normal centésima,* empleando como indicador al final, el agua de almidón. Conviene que el líquido esté caliente para que el término de la reacción sea neto, no debiendo, como se comprenderá, elevar la temperatura más arriba de 70°.

Cada *centímetro cúbico de hiposulfito n/100 equivale á 0.000586 de níquel metálico.*

Determinación cuantitativa del cobalto. — Antes de proceder al dosaje del níquel, se precipita la solución primitiva de ambos metales con un álcali fijo, se oxidan los hidratos con agua de bromo en exceso, se hace hervir y luego se filtran los hidratos de sesquióxido de níquel y de cobalto sobre papel tarado en ceniza, teniendo la precaución de lavar con agua hirviente el precipitado á fin de eliminar totalmente el álcali; se deseca el precipitado, quema el filtro, calcina y luego se pesa. Consíguese así conocer el peso de la suma de los sesquióxidos ($Ni^2O^3 + Co^2O^3$); se disuelven éstos en la cantidad necesaria de ácido clorhídrico y se transforman previa neutralización con álcali fijo en cianuros, emprendiendo la serie de operaciones indicadas en el curso de este trabajo. De este modo, la misma porción de substancia permite realizar dos determinaciones cuantitativas, para el níquel y el cobalto, lo que disminuye aun más las causas del error.

OBSERVACIONES

Con el procedimiento que acabamos de describir podemos apreciar hasta el diezmilígramo de níquel, como lo demuestra la relación que media entre el centímetro cúbico del licor normal centésimo de hiposulfito y el níquel: 1 centímetro cúbico de $Na^2S^2O^3 = 0.000586$ de níquel.

Sin embargo, para obtener estos resultados, es menester no descuidar ninguna de las recomendaciones que hemos expuesto en la parte práctica y sobre las cuales vamos á insistir ahora, especialmente. Nos referimos á la *transformación total en cobalticianuro de potasio* del *cianuro cobaltoso,* y al empleo de *un exceso de nitrato de plata* para convertir al primero en *cobalticianuro de plata* y al cianuro-níquel de potasio en cianuro argéntico, así como también al excedente de cianuro alcalino que existiera. Logrado estos dos medios, el resultado del dosaje será extremadamente seguro.

Para obtener el pasaje del cianuro cobaltoso-potásico á cobalticia-

nuro, es indispensable evaporar á *sequedad* la mezcla de los cianuros dobles en vaso abierto, al contacto del aire. Esta operación exige mucho cuidado, porque cuando toca á su fin, se destacan con facilidad partículas de substancia que pueden ocasionar pérdidas. Es bueno, pues, agitar con una varilla de vidrio la masa que se forma, con lo que se mantiene continuamente la acción oxidante del aire que ha de intervenir en la transformación del cianuro cobaltoso-potásico en cobalticianuro.

Por lo que concierne á las cantidades de nitrato de plata que requieren los cianuros, se determinan por medio de la tabla que insertamos á continuación, en la que las cantidades de Ag están calculadas de modo que cualesquiera que fuese la relación entre el níquel y el cobalto, siempre se habrá obtenido la precipitación del cobalticianuro y la descomposición total del cianuro doble de níquel.

Cantidades en centímetros cúbicos de $AgNO^3$ correspondientes al KCy empleado

CyK al 10 %	NO^3Ag al 10 %
0.1	1
0.2	2
0.3	3
0.4	4
0.5	5
0.6	6
0.7	7
0.8	8
0.9	9
1.0	10

Para eliminar el exceso de nitrato de plata del líquido que contiene el nitrato de níquel, debe agregarse á éste, igual número de centímetros cúbicos de solución de bromuro de potasio al 14 por ciento, del empleado de nitrato argéntico. Esto es que, si se han invertido, por ejemplo, 2 centímetros cúbicos de $AgNO^3$ á 10 por ciento, corresponderá añadir 2 centímetros cúbicos de KBr, para estar seguros de la total separación de la sal de plata; no teniendo influencia alguna el exceso de bromuro alcalino en la marcha ulterior de las operaciones.

Resumen metódico para la determinación cuantitativa del níquel

Reactivos: Cianuro de potasio á 10 por ciento.
Nitrato de plata á 10 por ciento.

Bromuro de potasio á 14 por ciento.

Soda cáustica á 50 por ciento.

Agua de bromo.

Solución normal centésima de hiposulfito de sodio.

Solución de ioduro de potasio á 50 por ciento.

Ácido sulfúrico á 20 por ciento.

1° Disolver las sales de Ni y Co en 5 ó 10 centímetros cúbicos de agua caliente;

2° Neutralizarlas empleando para el caso de que fueran ácidas, un álcali fijo (no amoníaco);

3° Añadir con bureta graduada la solución de KCy hasta disolución completa del precipitado que al principio se produce;

4° Evaporar un vaso ancho ó en cápsula de porcelana, *á sequedad,* agitando con una varilla de vidrio la masa formada por los cianuros dobles;

5° Disolver el residuo anterior en 20 centímetros cúbicos de agua caliente;

6° Agregar igual número de centímetros cúbicos de nitrato de plata, que los décimos de centímetros cúbicos empleados de KCy en 3° (ver la tabla);

7° Agitar el líquido y calentar poco tiempo, hasta que el precipitado se halle totalmente reunido en el fondo del vaso;

8° Filtrar por decantación y lavar el precipitado recogido en el filtro con agua hirviente, recogiendo en el mismo recipiente el líquido de la filtración y el de los lavajes. Estos líquidos contienen todo el níquel como nitrato;

9° Eliminar del líquido 8° el exceso de nitrato argéntico con la solución de bromuro de potasio empleando igual número de centímetros que el empleado de nitrato de plata en 6°;

10° Calentar y filtrar, lavando con agua hirviente el precipitado de AgBr del filtro;

11° Tratar el líquido de la filtración 10° por la solución de soda cáustica al 50 por ciento (5 ó 10 c^3m), agitar, hacer hervir y diluir con agua hasta 250 ó 300 centímetros cúbicos (precipita el hidrato de protóxido de Ni);

12° Oxidar con agua de bromo el hidrato de níquel verde, formado en 11° y hervir por cinco minutos;

13° Añadir más agua de bromo por gotas, para reconocer si está completamente oxidado, en cuyo caso el líquido no se obscurece ya;

14° Filtrar en filtro pequeño, y lavar con agua caliente hasta neutralidad del líquido de la filtración;

15° Colocar el filtro con el precipitado en un frasco de Erlenmeyer de 100 centímetros cúbicos, agregar 25 centímetros cúbicos de agua á 60° más ó menos, y 5 centímetros cúbicos de la solución de ioduro de potasio;

16° Añadir 5 centímetros cúbicos de ácido sulfúrico al 20 por ciento y agitar;

17° Titular con hiposulfito normal centésimo, empleando como indicador al final, el agua de almidón (1 ó 2 cm^3) y manteniendo á 60° ó 70° la temperatura del líquido durante la operación;

18° Multiplicar por 0.000586 el número de centímetros cúbicos gastados de hiposulfito : el producto dará en gramos el níquel contenido en el ensayo.

Nota. — Debe tratarse de que la cantidad de níquel contenida en el ensayo no pase de 5 centigramos, para evitar los grandes volúmenes de líquido que estorbarían la nitidez del final de la reacción. Puede emplearse también la solución normal décima de hiposulfito, para el caso de mayores cantidades de dicho metal, pero de ningún modo éstas deben ser mayores de 10 centigramos.

NUEVO MÉTODO RÁPIDO

PARA

CALCULAR EL PUNTO ASTRONÓMICO

Por MANUEL JOSÉ GARCÍA
Contralmirante, Director de la Escuela Naval Militar

(TEORÍA)

Sí consideramos una proyección ortográfica de la esfera y tomamos por plano de proyección el meridiano del astro observado, podemos situar la posición de un punto de la esfera, proyectado en N, por medio de las coordenadas polares ρ y θ.

Sea, en efecto, N (fig. 1) el punto cuyas coordenadas buscamos;

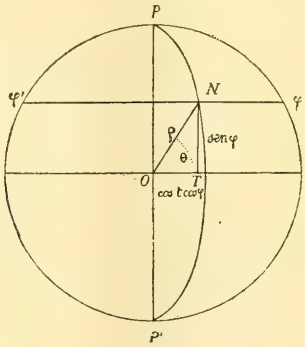


Fig. 1

tendremos que N se halla sobre la intersección de la proyección del paralelo φ y del meridiano PNP'.

Por lo tanto, en el triángulo rectángulo ONT tenemos las siguientes relaciones:

$$\text{tang}\ \theta = \frac{\text{sen}\ \varphi}{\cos t \cos \varphi} = \text{tang}\ \varphi \sec t \qquad (1)$$

$$\rho = \frac{\text{sen}\ \varphi}{\text{sen}\ \theta}. \qquad (2)$$

Hagamos pasar por el punto N (fig. 2) la traza de un círculo de

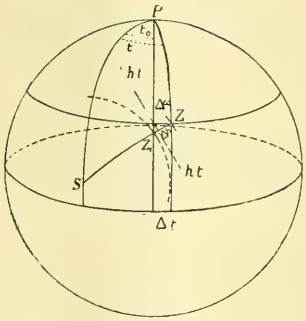


Fig. 2

igual iluminación, correspondiente al astro A. Esta será la recta II′. En el triángulo NOT tenemos

$$\text{OT} = \text{ON} \cos \text{NOT}$$

ó bien

$$\text{sen}\ h = \rho \cos (\theta \pm \delta).$$

Expresión que nos da el seno de la altura en función de ρ y cos $(\theta \pm \delta)$, funciones á su vez de φ y t por (1) y (2).

Ahora bien: si se calculan tablas que den los valores de ρ y de θ para cada grado exacto de latitud φ y del horario t, sólo será necesario multiplicar el valor tabular de ρ por cos $(\theta \pm \delta)$ para tener el valor de la altura que corresponde á esos valores de φ_o y t_o (fig. 3), redondeados al grado. Esta altura la denominaré *altura tabular.*

En posesión el calculador del valor de esta altura, voy á demostrar que es posible deducir el punto por donde pasa la recta observada.

En efecto, si consideramos la figura 3, se verá que en el triángulo esférico PZS el ángulo ZPS $= t$, con referencia al astro, tiene un cierto valor que corresponde á la altura que pasa por el punto observado.

Si disminuimos el valor de t par transformarlo en t_o eso equivale á desplazar el cenit del observador de la cantidad ZZ_1 en la dirección del azimut, modificando el valor de la longitud de una cierta cantidad

$\Delta\omega = \Delta t$, ya que la variación ó incremento de la longitud es la misma en valor absoluto que la del horario.

Si las tablas me dan el valor SZ_1 y hago pasar esta recta por el cenit desplazado, con tan sólo sumarle el Δh, diferencia entre la al-

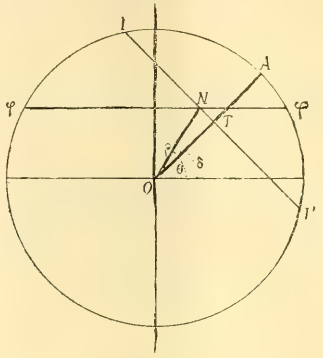


Fig. 3

tura tabular y la altura que se observa, se vuelve al punto Z que es el que se busca.

Pasando ahora á la carta, nos será fácil ver lo que en ella sucede al efectuar este cambio de coordenadas ó translación. Sea M (fig. 4) el

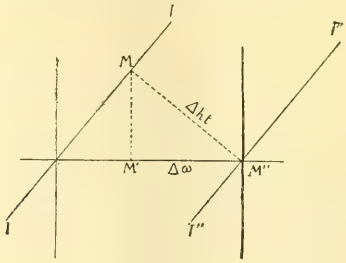


Fig. 4

punto observado por donde pasa la recta II'. La longitud de este punto corresponde al horario deducido de la estima, combinado con la hora de Greenwich.

Si aumentamos ó disminuímos, según el caso, el horario para redondearlo al grado, será menester transladar la recta paralelamente á sí misma de una cantidad equivalente á la diferencia de longitud $\Delta\omega$.

Supongamos que la corrección Δt haya sido á la derecha, y sea M'' el punto sobre el paralelo tabular que corresponde á esta corrección.

La cantidad Δh_T representará la diferencia que corresponde á este translado.

Viceversa, cuando se conozca el valor de la altura que corresponde á un horario y un paralelo tabular, valor que da el cálculo, será fácil, comparando este valor con la altura observada, saber en qué sentido debe transladarse la recta para hallar un lugar geométrico de la nave.

La intersección con el paralelo de estima, que es otro lugar geométrico, ó con otra recta, dá el punto astronómico.

TRANSLACIÓN DE LA RECTA DE ALTURA

La expresión que da el valor del ángulo que forman las tangentes á los círculos de igual iluminación que pasan por dos cenits distintos es:

$$\text{sen } \alpha = \frac{\text{sen D sen (R} - \text{A)}}{\cos h}.$$

Siendo D la distancia que separa los puntos, R el rumbo, A el azimut y h la altura. El valor de α es 0 para R = A, es decir, cuando se translada la recta de altura en la dirección del vertical del astro. Este es el caso del translado de la recta paralelamente á sí misma desde los puntos tabulares hasta los puntos intermedios. Este procedimiento es, pues, riguroso.

Al seguir después la recta ó tangente al círculo de igual iluminación hasta su intersección con el paralelo, el error que se comete es muy pequeño, porque en general la tangente no se aparta de la curva más que la pequeña cantidad tolerable en la navegación.

Cuanto menor sea el radio de curvatura menos resulta la extensión de la recta que sustituye á la curva.

Pero en la práctica no hay que preocuparse de ello, ya que un radio de 0.40 lo posee la curva de un astro que tiene un horario de 1° y un azimut de 5°.

Empezando las tablas con un horario de 5°, no se puede temer el cometer error apreciable al emplear el método puesto que es ya bastante grande el radio de curvatura para qne se pueda reemplazar el elemento de círculo por su tangente en una considerable extensión.

Consideremos ahora las fórmulas en coordenadas polares que han inducido á aplicar el método. Éstas son:

$$\operatorname{tang} \theta = \operatorname{tang} \varphi \sec \delta$$

$$\rho = \frac{\operatorname{sen} \varphi}{\operatorname{sen} \theta}$$

$$\operatorname{sen} h = \rho \cos (\theta \pm \delta)$$

y estudiemos las variaciones de ρ y h cuando se hacen variar las independientes φ, t y δ.

Tenemos la fórmula

$$\operatorname{sen} h = \rho \cos (\theta \pm \delta) = \rho \left[\cos \theta \cos \delta \mp \operatorname{sen} \theta \operatorname{sen} \delta\right]$$

diferenciando con respecto á ρ tenemos

$$\cos h dh_\rho = d\rho \cos (\theta \pm \delta) \quad \therefore \quad dh_\rho = \frac{\cos (\theta \pm \delta)}{\cos h} d\rho$$

diferenciando con respecto á θ

$$\cos h dh_\theta = - \rho \operatorname{sen} \theta \cos \delta d\theta \mp \rho \cos \theta \operatorname{sen} \delta d\theta =$$

$$= - d\theta\rho \left[\operatorname{sen} \theta \cos \delta \pm \cos \theta \operatorname{sen} \delta\right] = - d\theta\rho \operatorname{sen} (\theta \pm \delta]$$

luego

$$dh_\theta = - \rho \frac{\operatorname{sen} (\theta \pm \delta)}{\cos h} d\theta$$

Por lo tanto

$$dh = \frac{\cos (\theta \pm \delta) d\rho}{\cos h} - \rho \frac{\operatorname{sen} (\theta \pm \delta)}{\cos h} d\theta = \frac{\operatorname{sen} h}{\rho \cos h} d\varphi -$$

$$- \frac{\operatorname{sen} h}{\cos (\theta \pm \delta)} \frac{\operatorname{sen} (\theta \pm \delta)}{\cos h} d\theta = \operatorname{tang} h \left[\frac{d\varphi}{\rho} - \operatorname{tang} (\theta \pm \delta) d\theta\right]$$

Busquemos el máximum de dh,
Éste se producirá para $h = 90°$.

$$\text{Tomando una } h \begin{matrix} > 12° \\ < 80° \end{matrix}$$

$$dh \text{ máximo corresponde} \begin{cases} \text{mínimo de } \rho \begin{cases} t = 6^h \\ \varphi = 0° \end{cases} \\ \theta \pm \delta = 0 \end{cases}$$

pero los valores que hacen mínimo á ρ y el valor de h determinan á $(\theta \pm \delta)$.

Damos á continuación varios ejemplos, en los cuales se ve cuál es el error sobre la altura, proveniente de un error de una unidad del quinto orden decimal en el log ρ.

$$\varphi = 5^\circ \text{ N} \qquad \delta = 20^\circ \text{ N} \qquad t = 74^\circ \qquad h = 14^\circ 46'$$

$$\text{de las tablas} \begin{cases} \log \rho = \bar{1}.45953 & \rho = 0.28809 \\ \theta = 17^\circ 36' 33'' & (\theta - \delta) = -2^\circ 23' 27'' \end{cases}$$

$$dh = 0.26359 \left(\frac{2''.06265}{0.28809} + 0''.04175 \right) = 1''.90$$

$$\varphi = 45^\circ \text{ N} \qquad \delta = 20 \text{ S} \qquad t = 50^\circ \qquad h = 10^\circ 41' 30''$$

$$\text{de las tablas} \begin{cases} \log \rho = \bar{1}.92459 & \rho = 0.84060 \\ \theta = 57^\circ 16' 02'' & (\theta + \delta) = 77^\circ 16' 02'' \end{cases}$$

$$dh = 0.1888 \left(\frac{4''.1253}{0.84060} + 0''.42554 \right) = 1''.77$$

$$\varphi = 19^\circ \text{ S} \qquad \delta = 20^\circ \qquad t = 19^\circ \qquad h = 72^\circ 09$$

$$\text{de las tablas} \begin{cases} \log \rho = \bar{1}.97838 & \rho = 0.95144 \\ \theta = 20^\circ 00' 36'' & (\theta - \delta) = 40^\circ 00' 36'' \end{cases}$$

$$dh = 3.10532 \left(\frac{4''.5378}{0.95144} + 0''.8394 \right) = 17''.39$$

$$\varphi = 35^\circ \text{ S}; \qquad \delta = 20^\circ \text{ N}: \qquad t = 30^\circ; \qquad h = 28^\circ 03' 43''$$

$$\text{de las tablas} \begin{cases} \log \rho = \bar{1}.96012 & \rho = 0.91226 \\ \theta = 38^\circ 57' 25'' & (\theta + \delta) = 58^\circ 57' 25'' \end{cases}$$

$$dh = 0.53310 \left(\frac{4''.1253}{0.91226} + 1''.66145 \right) = 3''.25$$

$$\varphi = 45^\circ \text{ S}; \qquad \delta = 8^\circ \text{ S}; \qquad t = 82^\circ \qquad h = 11^\circ 21'$$

$$\text{de las tablas} \begin{cases} \log \rho = \bar{1}.85306 & \rho = 0.71393 \\ \theta = 82^\circ 04' 37'' & (\theta - \delta) = 74^\circ 04' 37'' \end{cases}$$

$$dh = 0.20073 \left(\frac{4''.1253}{0.71393} + 3''.50517 \right) = 1''.85$$

$$\varphi = 55^\circ\ \mathrm{S}; \qquad \delta = 50\ \mathrm{S} \qquad t = 15^\circ \qquad h = 50^\circ 17' 20''$$

$$\text{de las tablas} \begin{cases} \log \rho = \bar{1}.99516 \\ \theta = 55^\circ 55' 40'' \end{cases} \qquad \begin{matrix} \rho = 0.98973 \\ (\theta - \delta) = 5^\circ 55' 40'' \end{matrix}$$

$$dh = 1.20403 \left(\frac{4''.1253}{0.98973} + 0''.10383 \right) = 5''.15$$

$$\varphi = 10^\circ\ \mathrm{S}; \qquad \delta = 14^\circ\ \mathrm{S} \qquad t = 45^\circ \qquad h = 45^\circ 51' 47''$$

$$\text{de las tablas} \begin{cases} \log \rho = \bar{1}.85593 \\ \theta = 14^\circ 00' 07'' \end{cases} \qquad \begin{matrix} \rho = 0.71768 \\ (\theta - \delta) = 0.00' 07'' \end{matrix}$$

$$dh = 1.03057 \left(\frac{4''.1253}{0.71768} + 0''.00003 \right) = 5''.47.$$

Vemos, pues, que en todos los casos los errores son despreciables.

MEMORIA DE LAS OBRAS VISITADAS

POR LOS

ALUMNOS DE 6º AÑO DE INGENIERÍA CIVIL EN 1907

USINA DE LUZ Y FUERZA DE MENDOZA

Se halla ubicada en el departamento General Belgrano, á poca distancia de la ciudad de Mendoza y sobre un canal derivado del Zanjón, que á su vez se deriva del río Mendoza, y cuyo origen se atribuye á los indios.

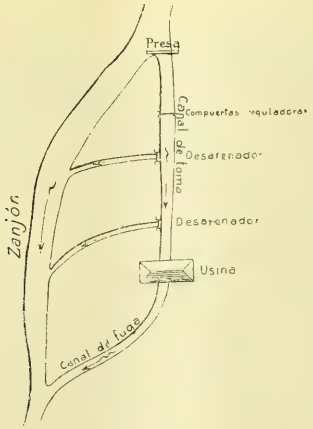


Fig. 1

La distribución de las obras principales es la que se ve en la figura 1.

El canal de toma tiene una longitud de 450 metros y la profundidad de 1 metro, estando sus taludes revestidos parcialmente con ripio.

La pendiente de este canal es muy fuerte, lo que daría lugar á una velocidad muy exagerada, que se ha conseguido disminuir por medio de dos saltos, obteniéndose así una velocidad media superficial de 1 metro por segundo. En este canal se han ubicado varios desarenadores cuyas compuertas son del tipo común de manubrio (fig. 2 y 3).

Debido á los materiales arrastrados por el Zanjón (ripio y arena), el canal de toma tiende á embancarse con facilidad, lo cual se evita con la acción oportuna de los desarenaderos; en época de estiaje, estos funcionan generalmente cada diez días, mientras que en crecientes, dos veces al día. Cada operación dura una hora.

La toma del canal está hecha con una tablestacada de madera y rieles reforzada con piedras, funcionando como vertedor.

El agua del canal de toma es dirigida hacia dos turbinas, unidas á dos dínamos por correas de cuero (fig. 4). Antes de entrar el agua en las turbinas, pasa por la cámara de las mismas, en donde hay una rejilla cuyo objeto es impedir la entrada de cuerpos sólidos, á pesar de lo cual suelen, en crecientes, pasar hojas alargadas que dificultan el funcionamiento regular de ellas. La distancia entre los barrotes de las rejillas, es dos tercios de la menor división de las turbinas.

Las turbinas son de ejes horizontales, siendo una doble; son del tipo de reacción.

La turbina doble está constituída por dos sencillas cuyo eje horizontal les es común, de tal modo que se anulan las componentes en el sentido del eje.

La potencia de la turbina aislada es de 225 HP é igual á la de la doble.

La regulación de la turbina aislada se obtiene por medio de una palanca, cuya posición se gradúa con pesas que representan 5 kilowatios cada uno, y que actúan inclinando más ó menos las paletas. La de las turbinas acopladas se obtiene moviendo un manchón que aumenta ó disminuye la superficie de acción del agua.

Las dos dínamos movidas por las turbinas dan corriente trifásica á 5000 voltios y tienen una potencia de 145 kilowatios cada uno. Debido al aumento de consumo, se ha provisto á la usina de dos motores á vapor de 450 HP cada uno verticales, de triple expansión y con 150 revoluciones por minuto. Éstos tienen el eje común con la dínamo que mueven, cuya potencia es de 332 kilowatios. Cada grupo tiene su excitadora tetrapolar, de construcción especial debido al poco número de revoluciones de los motores. El agua que alimenta las calderas de los motores es extraída del mismo canal de toma y se la so-

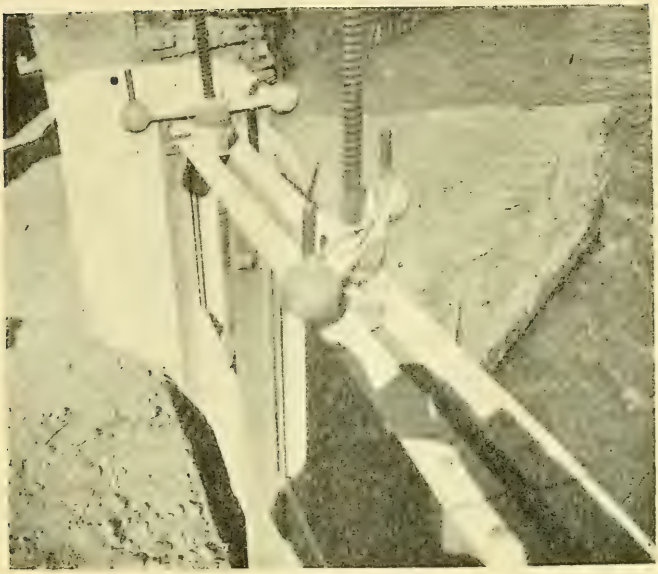


Fig. 2

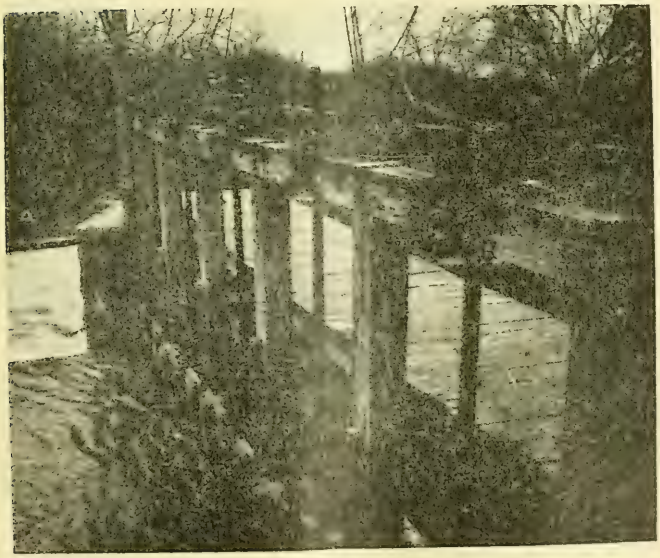


Fig. 3

mete previamente á una purificación mecánica y otra química. La primera se obtiene por medio de un sistema de filtros y depósitos, cuyo croquis se acompaña (fig. 5).

Las cámaras 1, 1 son de decantación; las números 2, 2 son filtros. La número 3, depósito. La cámara 4 es un depósito cuyo fondo está agujereado. Sobre él se coloca la arena sucia de los filtros; cuando el agua de la cámara 2 llega al nivel de la boca del tubo *a*, el agua pasa á 4 por la parte inferior, filtrando á través de la arena y arrastrando los cuerpos extraños que ella contiene. El agua con las materias en suspensión se vierte en 5 en donde pasa por un conducto subterráneo al Zanjón. Un detalle del tubo *a* puede verse en la figura 6.

El agua contiene además ácido sulfúrico libre que se neutraliza con soda y cal, pasando en seguida el agua á un filtro de arena, luego á un economizador y finalmente á la caldera.

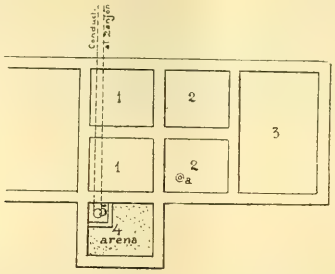


Fig. 5

El combustible empleado en los hogares es la leña. La evacuación de los productos de la combustión se verifica por una chimenea de palastro de pequeña altura, forzándose el tiro con ventilador accionado por un motor eléctrico de 10 HP.

El poder total de la usina es de 2 (145 + 332) = 952 kilowatios. Pero la potencia máxima producida no excede de 620 kilowatios, por no exigir más el consumo diario. Esta se obtiene por el funcionamiento simultáneo de las turbinas y una de las máquinas á vapor que se alterna cada 24 horas con la otra. Las dínamos se acoplan en paralelo por medio de una lámpara de incandescencia y un voltímetro. Existe además su correspondiente cuadro distribuidor.

Las aguas utilizadas en las turbinas son llevadas nuevamente al Zanjón por el canal de la fuga.

La red primaria, hasta hace poco tiempo era aérea, pero últimamente se ha empleado la canalización subterránea que transporta la

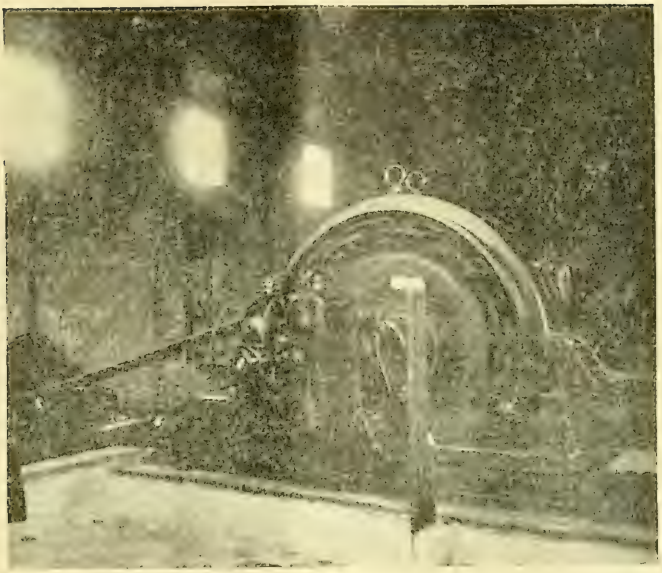


Fig. 4

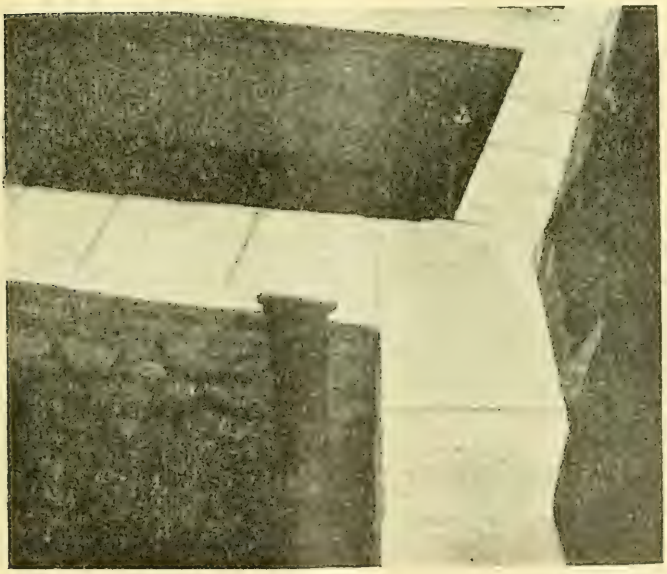


Fig. 6

corriente á 4 subestaciones que bajan la tensión á 240 voltios, siendo así repartida para el consumo por intermedio de una red secundaria aérea protegida.

La empresa dispone además de una estación secundaria, cuyo objeto es cargar una batería de acumuladores, carga que se efectúa en 5 horas, mientras que hasta hace dos años requería 12 horas; esta mayor rapidez en la carga se obtuvo, cambiando el pequeño motor rotativo antiguo por uno mayor, lo que importó un gasto de pesos 14.818 moneda nacional. La carga de estos acumuladores se efectúa á expensas de la corriente suministrada por las dínamos movidas con las máquinas á vapor.

El objeto principal de esta instalación es el de servir como regulador de la usina.

La usina con la estación secundaria está unida por una línea telefónica.

Las 4 estaciones transformadoras se hallan emplazadas en los vértices del cuadrilátero que forma el contorno de la ciudad.

El costo completo de la instalación era á principios de 1906, de pesos moneda nacional 315.590,08 repartidos en la forma siguiente:

	Pesos
Inmuebles	121.290,85
Usina y obras hidráulicas	137.358,21
Línea primaria	20.412,11
— secundaria	35.355,94
— telefónica	1.172,77

Las entradas brutas por explotación durante el ejercicio 1905-1906 han sido de pesos 158.835,12 moneda nacional que superaron en pesos 67.262.02 moneda nacional las del ejercicio anterior.

El kilowatio hora se cobra en la ciudad á razón de pesos 0.50 moneda nacional.

La usina es explotada por una compañía arrendataria.

De las observaciones hechas sobre el terreno, se desprende que económicamente no se utiliza la energía total de que es capaz el canal alimentador, puesto que en sus saltos se pierden 250 HP aproximadamente. Además se le ha dado al agua del canal una velocidad mayor de la necesaria, pues con 0.60 metros por segundo hubiera sido suficiente, lo que hubiera importado una diminución de pendiente, y por lo tanto un aumento de altura de caída aprovechable. Esta velocidad

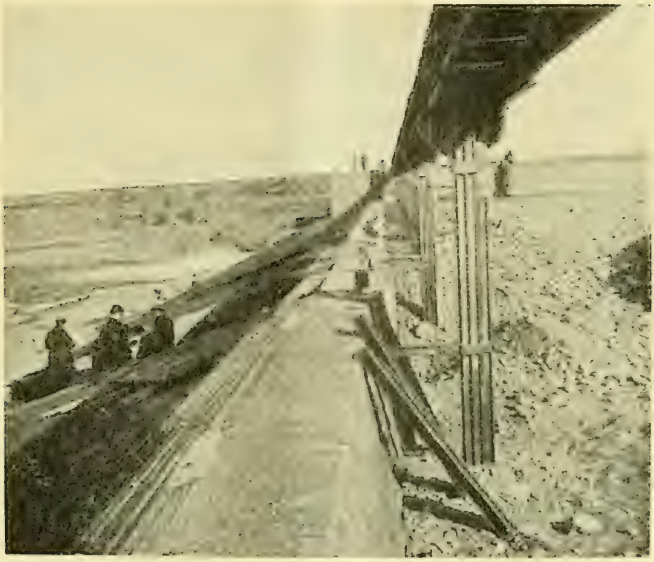


Fig. 7

Fig. 8

excesiva es además la causa de socavación de las partes no revestidas de las paredes del canal.

Se hubiera obtenido un mayor aprovechamiento del agua si se hubiesen suprimido todos los saltos, incluyendo el de entrada al canal de toma que es el más importante, y empleando cámaras cerradas para las turbinas.

DIQUE SOBRE EL RÍO MENDOZA

El río Mendoza nace entre las dos cadenas principales de la Cordillera de los Andes, formándolo dos arterias, la del Norte que viene del Aconcagua está constituída por los ríos Horcones y de las Cuevas y la del Sur que desciende del Tupungato constituye el río del mismo nombre. Estos ríos se unen en el paraje denominado Punta de las Vacas para constituir el río Mendoza, siendo á su vez, alimentado hasta llegar al valle de Uspallata por una serie de pequeños afluentes que descienden de la Cordillera. En este valle es detenido por colinas que le obligan á estrechar su lecho, describiendo una gran curva hacia el Sur después de pasar por la sierra de los Paramillos, siguiendo su curso pasa á una distancia aproximada de 20 kilómetros de la ciudad de Mendoza, y después de ser desviado hacia el Norte por las sierras de Lulunta, va á desembocar en la laguna de Guanacache.

El río Mendoza es tortuoso en su camino y con pendientes que alcanzan á 11 por mil, recorre un terreno de origen aluvional, arena arcillosa cargada de cantos rodados de feldespato, conglomerados, areniscas, no faltando las traquitas. Todos estos elementos, debido á la velocidad del agua la acompañan y el río se presenta al dique con un ancho aproximado de 1000 metros, corriendo sobre una capa de ripio cuyas dimensiones oscilan entre la arena fina y cantos rodados de más de 15 kilogramos de peso. El cauce, en las cercanías del dique, está limitado por barrancas casi á pique de 3 á 4 metros de altura, de arena arcillosa, pedregullo y canto rodado, lo cual hace pensar que el agua actúa sobre ellas por socavación, dando lugar al derrumbe de las mismas.

Dos son las fuentes que alimentan el río que estudiamos: las nieves y las lluvias escasas. Difícil es determinar *a priori* el caudal; pero puede decirse que depende de las *condiciones de temperatura* á tal

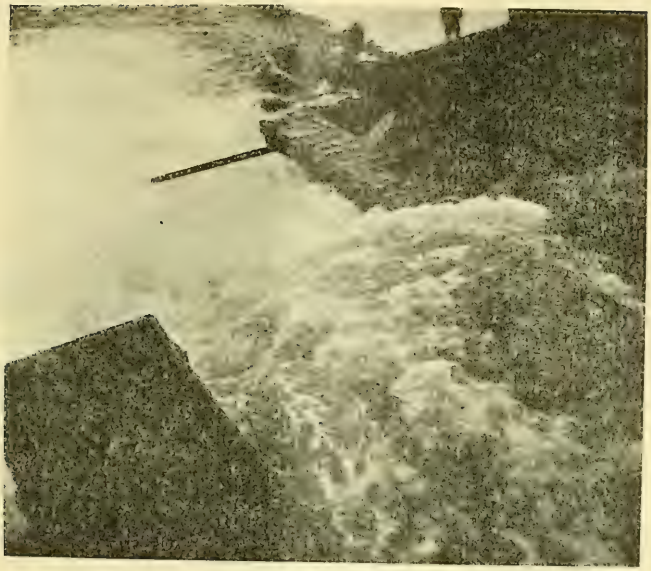


Fig. 9

Fig. 10

punto, que si se construyera una curva media de temperatura, se vería que los caudales la siguen, salvo la diferencia producida por las lluvias. Los vientos cálidos propios de la región Cuyana, no tienen la influencia que á primera vista parece.

El dique está situado á 8 kilómetros aguas arriba del pueblo de Luján, que se encuentra á 25 kilómetros al sur de la ciudad de Mendoza. Es de tipo vertedor sumergible y ocupa una longitud de 304,62 metros, de los cuales 285 corresponden á la parte sumergible (fig. 7). Tiene dos tomas laterales, una en la margen izquierda que da agua al canal del Zanjón, de 27,20 metros de ancho con 8 compuertas de 2,70 × 2,25 y otra á la derecha para el canal Corvalán de 9,70 metros, con tres compuertas de iguales dimensiones. Al lado de cada edificio de toma y en la prolongacióu del dique, se hallan los desarenadores, el de la derecha (Corvalán) consta de dos compuertas de

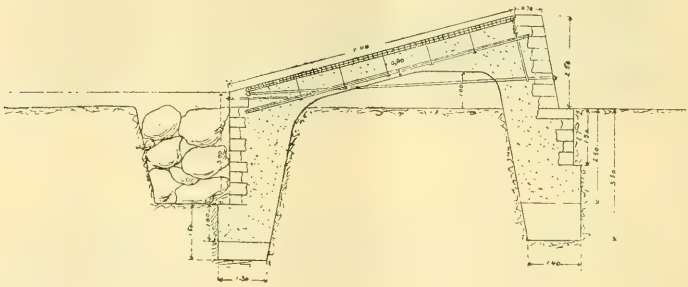


Fig. 15

2,70 × 2,50 y su umbral está á 2,50 metros bajo la cresta del dique y á $0^{m}70$ debajo del de las tomas (fig. 8, 9 y 10); el de la izquierda (Zanjón) con tres compuertas de iguales dimensiones que las anteriores.

Hay cuatro descargadores intermedios, uno hacia la margen izquierda con edificio y plano de maniobra con cuatro compuertas (fig. 11, construído después de la reconstrucción del dique) y tres entre éste y la margen derecha, constando cada uno de dos compuertas de 2×2 metros y cuyo cierre se efectúa con tablones horizontales (fig. 12, 13 y 14).

Los mecanismos para levantar las compuertas de hierro de todas las bocas, están constituídos cada uno por dos tornillos de 55 milímetros de diámetro exterior y 12 milímetros de paso; dos pares de ruedas cónicas en la relación de 1 : 2,5 unidas por un árbol horizontal de 35 milímetros de diámetro, y un volante con manivela de $0^{m}35$ de

Fig. 11

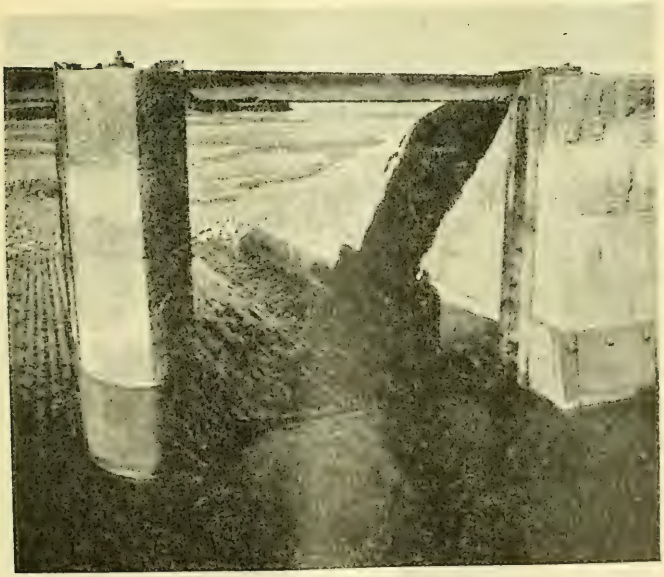


Fig. 12

radio. Los soportes de fundición, tipo ménsula, han dado mal resultado, habiendo sido cambiados durante la construcción por soportes dobles centrales.

La altura del dique aguas arriba era de $2^{m}50$ sobre el lecho del río; el coronamiento tiene $0^{m}70$, hallándose las demás dimensiones en la figura 15.

Sin embargo, después de la última reconstrucción, el perfil del dique era el de las figuras 16 y 17, habiéndose debido agregar sucesivamente los escalones que se ven, por la continuada socavación del río, la cual como podrá verse fácilmente en las figuras adjuntas, ha sido mucho mayor en la parte derecha (ver fig. 10 y 18).

El dique está orientado sensiblemente normal á la margen izquierda, dirigiéndole las aguas dos terraplenes convergentes. La dirección del río parece ser normal al terraplén de la derecha, cuya longi-

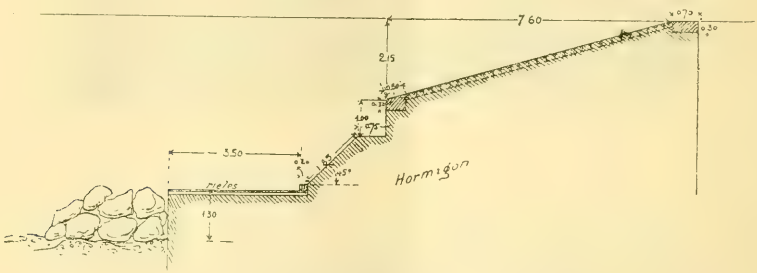


Fig. 17

tud es aproximadamente de 500 metros, y contribuye á afianzar esta opinión el hecho observado por nosotros de que en estiaje la corriente se dirige al terraplén en la forma indicada y el de haberse construído aguas arriba, en la margen derecha, espigones con pies de gallo (fig. 19 y 19 bis) que seguramente están destinados á reflejar las aguas hacia el dique.

Como consecuencia de esta disposición, el golpe de agua lo sufre el terraplén de la derecha, que la obliga á cambiar de dirección y correr paralelamente á él hasta encontrar al malecón Sur. De que es así es evidente, pues, según los datos recogidos en nuestra excursión, al año de construída la obra hubo que levantar el terraplén de unos dos metros, debido á que el agua pasaba sobre él, lo cual se explica por el remanso producido debido al cambio de dirección y de sección de la corriente. Á causa de dicha corriente lateral, la parte sur del malecón se vió seriamente comprometida y obligó á hacer nuevas defen-

Fig. 13

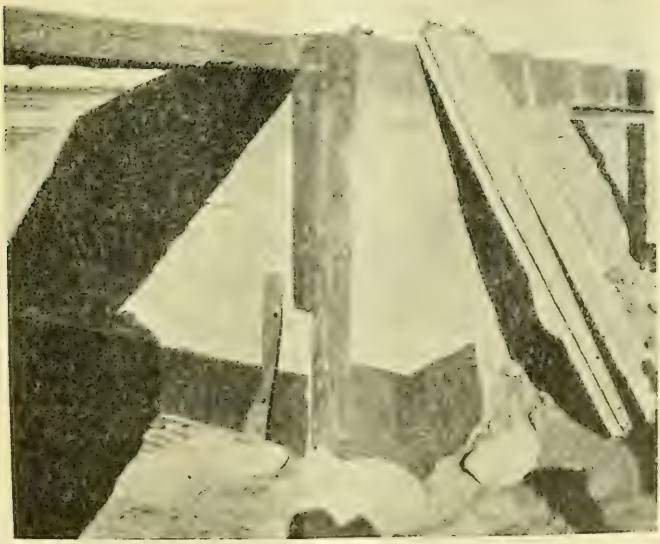


Fig. 14

sas con rieles, pies de gallo y bolsas de alambre rellenadas de ripio, con el objeto de echar la corriente al centro del río, produciendo un embanque frente á dicho terraplén.

La parte del dique que siempre ha sufrido más ha sido la del sur, mientras que la del norte se ha encontrado siempre en condiciones más favorables, debido á que el río se recuesta sobre la margen derecha y embanca toda la zona norte, aguas arriba del malecón. Aun admitiendo que el dique fuera normal al río, la parte sur, creemos, sería la más amenazada, puesto que por ella tendría que descargar toda el agua recogida por el terraplén de defensa como puede verse en el plano adjunto (fig. 20) en el que se ve claramente que el dique está corrido hacia la margen izquierda (sur) del río.

Si bien el dique no sufrió en la parte norte, la toma del canal del Zanjón se vió amenazada por los embanques y últimamente le colocaron á la entrada, una reja de rieles para impedir el pasaje del ripio grueso al canal, pero el hecho es que estos embanques son debidos á la tendencia del río á recostarse sobre la derecha, con lo cual no hace más que obedecer á la dirección de sus aguas. Estas rejas no han dado el resultado que se esperaba, puesto que el ripio arrastrado por el río, obstruyó los espacios comprendidos entre los rieles y cubrió gran parte de su cara anterior, impidiendo así la entrada del agua al Zanjón. Para evitar ésto, hubo que sacarlos y remover el ripio, el cual obstruyó los orificios dejados por los rieles, no habiendo permitido nuevamente su colocación.

El dique ha sido construído con granito proveniente de la precordillera, aprovechando el que se encuentra en forma de grandes bochas, por ser más fácil de extraer. Las dimensiones de las piedras empleadas en el dique son las siguientes: del coronamiento: $1{,}00 \times 0{,}70 \times 0{,}30$, aseguradas por grampas de hierro á la pared vertical del dique; las del manto son de: $0{,}50 \times 0{,}30$; — $0{,}75 \times 0{,}30$; — $0{,}40 \times 0{,}25$; las del contorno de los desarenadores son de: $0{,}60 \times 0{,}60 \times 0{,}60$ y de $0{,}75 \times 0{,}35 \times 0{,}60$. Las piedras del enrocamiento tienen un peso que varía entre 3000 y 4000 kilogramos, habiendo costado pesos 25 el metro cúbico.

Entre los defectos de que adolece esta obra, el más importante es el de tener las compuertas de los descargadores centrales muy pequeñas, lo cual ha dado como consecuencia los embanques de ripio que se pueden ver en las figuras 21, 22, 23 y 24, y cuyo resultado ha sido el relleno total del dique y la obstrucción de las bocas de descarga.

Fig. 16

Fig. 18

El desgaste producido por los arrastres del río, y las profundas socavaciones de aguas abajo, tuvieron como consecuencia la destrucción de una parte del dique y la inutilización del resto, lo que obligó á reconstruirlo casi totalmente, trabajo efectuado bajo la dirección del señor Oreste Vulpiani y que consistió en rehacer la parte destruída y en el refuerzo total del manto y enrocamiento. Lo primero se hizo cubriendo toda la parte exterior con una capa de rieles viejos dispuestos en el sentido del dique como puede verse en la figura 25; estos rieles estaban unidos entre sí por barras transversales y ancladas en la mampostería. Un refuerzo análogo se hizo en la platea aguas abajo del dique, poniéndose bajo los rieles una espesa capa de hormigón y renovando el enrocamiento que estaba á continuación y cuya vista se ve en la figura 26.

Al año de la reconstrucción se notaron en las paredes laterales de los desarenaderos desplazamientos sensibles, cuya causa se comprobó ser el no haber dejado juego para la libre dilatación de los rieles del manto.

Sin embargo el defecto capital del dique nos parece que reside en la pequeña longitud del enrocamiento y en la falta de berma, lo que no se podría subsanar sino reconstruyendo totalmente el dique, ó por lo lo menos haciendo modificaciones sumamente costosas, difíciles y largas.

En la reconstrucción efectuada por el señor Vulpiani, ha habido que colocar los escalones que se ven en la figura 17; mas esto no basta para evitar la acción destructora del agua, pues con las consecutivas socavaciones aguas abajo, ha resultado una altura de caída muy grande, la cual deteriora con facilidad el repecho y escalones, subsistiendo la socavación de la actual berma de hormigón y rieles, como se ve claramente en las figuras 27 y 28.

Aparte de este defecto, nos parece que existe otro también fundamental, consistente en la altura inútil que se le ha dado al dique y que causando una notable caída de agua, origina fuertes socavaciones no eficazmente anuladas por la platea de la obra, siendo esta una de las causas más importantes, sino la única del mal resultado de la misma.

La excesiva altura del dique se puede demostrar fácilmente observando los canales que de él salen; todos ellos tienen una gran cantidad de saltos de altura no menor de $0^{m}50$ y el agua en ellos tiene una elevada velocidad, lo que implica una fuerte pendiente, siendo todas estas alturas perdidas, producidas por una mayor eleva-

Fig. 19

Fig. 19 *bis*

ción del dique, lo que como es natural contribuye poderosamente á aumentar sus defectos, su costo y el número de reparaciones necesarias.

Hay que reconocer sin embargo, que tal vez estos defectos dependen de la gran rapidez con que se llevó á cabo la obra, lo que no dió tiempo para que se ejecutaran estudios indispensables para un dique de esta magnitud.

Lo que no nos explicamos es la insistencia con la cual se afirma también después de los resultados obtenidos, que la obra está bien hecha y bien proyectada, cuando en realidad una rápida inspección bastó para convencernos de que esa afirmación no está de acuerdo con la verdad visible.

El canal principal que nace en el dique de Mendoza es el Zanjón que da agua á 24.000 hectáreas con derecho definitivo y á otras 9000 con derechos eventuales ; el canal que sale de la margen derecha es como ya dijimos el Corvalán, de mucha menor importancia que el anterior, y que puede regar hasta 4000 hectáreas ; en el Zanjón, del cual toma nacimiento el canal alimentador de la usina de luz y fuerza de Mendoza, se encuentran varios desarenadores laterales, cuyo objeto es limpiar el fondo del canal, del ripio que en él se deposita ; ésta limpieza se obtiene levantando las compuertas y permitiendo que el agua que se encuentra aguas arriba en el canal, se precipite rápidamente y con fuerza en el conducto transversal que se halla frente á las compuertas en el lecho del río; con estas limpias se manda el ripio y todo lo que arrastra el agua en el río Mendoza que corre casi paralelamente á la derecha del Zanjón. Á pesar de estas obras, este canal se llenó de ripio, como ya se ha dicho, especialmente en la parte cercana á la toma en donde forma una gran cuna que actuando sobre la velocidad del agua favorece el depósito de los materiales de arrastre.

Este canal antiguamente se llamaba Guaimallén, á causa de ser el nombre del cacique que ocupaba esas regiones; el origen de este canal se atribuye á los indios y pasa cerca de la ciudad de Mendoza, regando sus alrededores por medio de un sistema de acequias derivadas de él.

En sus orígenes el Zanjón no era más que una acequia, pero su cauce fué sucesivamente ensanchado hasta adquirir la importancia que actualmente tiene, pareciendo más bien un brazo del río Mendoza que un canal derivado de él.

Primitivamente el canal del Zanjón tomaba las aguas del Río Men-

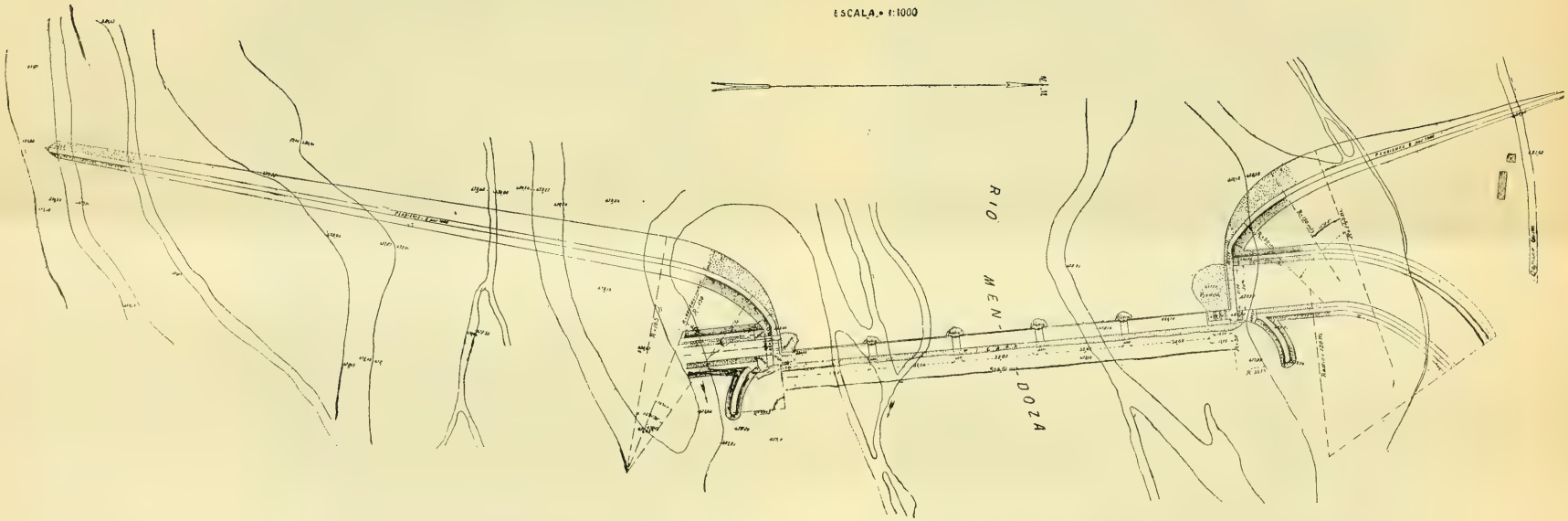


Fig. 20. — Dique sobre el río Mendoza.

doza, sin ningún dique transversal; pequeñas obras de casi ninguna importancia, constituídas casi únicamente por pies de gallo dirigían de una manera más ó menos eficaz las aguas del río en el canal; fué recién hacia 1886 que se proyectaron dos diques, uno transversal y oblícuo con respecto á la dirección del río y otro lateral en la orilla este del Zanjón para consolidarla. Como se disponía de un tiempo limitado hubo que reducirse á obras ligeras, empleando materiales que se encontraban fácilmente en la localidad; estas obras llenaron por completo el objeto para que se les destinaba, habiendo al mismo tiempo evitado que la ciudad de Mendoza fuera inundada por las aguas del Zanjón.

Habiendo poco á poco aumentado la importancia de la zona regada, hubo que construir nuevas acequias, lo que obligó á ensanchar el Zanjón, y estas sucesivas modificaciones, hicieron necesaria la construcción de una obra de toma más importante y duradera que la que hasta entonces había existido; fué así que se llegó á fines del siglo pasado al estudio y construcción de las obras actuales, proyectadas por el ingeniero señor Cipolletti.

DIQUE SOBRE EL RÍO TUNUYÁN

El río Tunuyán tiene sus fuentes en el Tupungato, y recibe en la cordillera numerosos afluentes de los cuales pueden citarse como más importantes : el río Grande del Potrillo, el río Chico, los arroyos Arenales, San Carlos y otros menos importantes ; sale de las sierras con la dirección nordeste dirigiéndose luego al sudeste conservando ésta dirección hasta el límite de la provincia de San Luis donde se une con el Desagüadero.

El dique de este nombre fué visitado al día siguiente del de la visita efectuada al del río Mendoza. Este dique se halla emplazado en el departamento de Rivadavia, á cinco leguas aproximadamente al sudoeste de la estación Palmira del Ferrocarril Gran Oeste Argentino.

Está ubicado sobre el río Tunuyán que, como el Mendoza, tiene en la fusión de las nieves su origen principal y casi único, puesto que para él también, las lluvias no son de importancia á causa de su escasez en la parte regada por dicho río. Esta falta de lluvia puede hacerse palpable, por las siguientes cifras : en un año normal el agua

Fig. 21

Fig. 22

caída en Mendoza ha sido en media de 179^{mm}6, mientras en Buenos Aires cayeron 934 milímetros.

Su pendiente es menor que la del Mendoza, como lo indica la notable diferencia en sus arrastres, puesto que en el Tunuyán éstos están constituídos por arena firme y gruesa, y ripio del tamaño medio de una nuez.

El río se presenta al dique casi normalmente y con un ancho de 400 metros más ó menos, limitado por barrancas de arena arcillosa con pedregullo, lo que constituye un elemento de fácil socavación y transporte.

En general, el río Tunuyán es de creciente menos impetuosa y de caudal más reducido que el Mendoza, lo que pone al dique del primero en condiciones hasta cierto punto más favorables que las de éste último.

El dique es también del tipo vertedor sumergible (fig. 29), pero

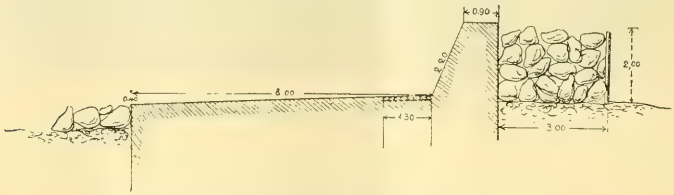


Fig. 36

difiere fundamentalmente del dique del Mendoza por el hecho de tener hacia la margen izquierda y al llegar á la toma, una parte en curva que con un cuarto de círculo encuentra al desarenador cuyo paramento está aguas abajo de la dirección general del dique (fig. 30).

Este tiene una longitud de 237^{m}68, de los cuales 233^{m}18 son sumergibles y está provisto de cinco descargadores intermedios con dos luces, de 1^{m}50 $\times$ 2 metros cada uno, situados á 37^{m}20 de distancia de eje á eje; hay dos tomas : la de la izquierda que alimenta al canal San Martín, provista de siete compuertas de 2^{m}50 $\times$ 2 metros, con pilares intermedios de un metro de ancho (fig. 31) : la de la derecha, que da nacimiento al canal Alta California, tiene tres compuertas como las anteriores (1) (fig. 32 y 33). Los mecanismos de maniobra son iguales á los descriptos para el dique del río de Mendoza (fig. 34 y 35). El co-

(1) Al lado de la primera toma hay un desarenador con tres compuertas de 2^{m}50 $\times$ 2^{m}60 cada una, mientras que el que está al lado de la otra tiene sólo dos de esas mismas compuertas.

Fig. 23

Fig. 24

ronamiento del dique está á dos metros sobre el fondo del río; las demás dimensiones se pueden ver en los planos que se acompañan (fig. 36).

El perfil transversal es el que se ve en el croquis adjunto, en el cual se puede notar el poco desarrollo y como consecuencia la brusca pendiente de la espalda (fig. 37 y 38), defecto que en realidad no es de fatales consecuencias para el dique, dado el pequeño tamaño del material de arrastre. Se puede ver además, que en este perfil la berma es de muy poca longitud (fig. 36), lo que tiene como resultado inmediato la gran socavación al pie de la misma, efecto éste más notable aun en la curva que es la parte débil del dique, pues produce una llamada de la corriente, cuya acción se concentra en el sector correspondiente de la berma.

Según datos recogidos, el lecho del río Tunuyán estaba á la derecha del dique y por medio de terraplenes se le desvió hacia éste, de manera que en crecientes, la parte de la derecha del dique es la que sufre el golpe directo de las aguas, lo que es causa de que en esta parte el muro se haya resentido más dando lugar á importantes filtraciones que obligaron á defender esa parte del dique, lo cual se hizo colocando bolsas de tejido de alambre y ripio contra el paramento de aguas arriba (estas bolsas descriptas pueden verse en la fig. 39), con el objeto de producir embanques que evitaran la acción directa de las aguas. Estas bolsas quedan mantenidas de un lado por el dique y del otro por una tablestacada de rieles á tres metros del muro, distanciados entre sí de $1^{m}50$ y unidos con rollizos horizontales fijados con grampas.

Á causa de estar el curso del río más hacia la derecha del dique, la lámina vertiente sobre él, tuvo en esta parte, durante la última creciente, una altura de $1^{m}55$ mientras que en la izquierda apenas alcanzó á $0^{m}85$, y sobre la parte curva no pasó de $0^{m}55$.

La velocidad adquirida por el agua, hacia la derecha, no era perdida en la pequeña longitud de la berma y atacó el pie de ésta, causando la destrucción de gran parte de la pasarela que se hallaba á su lado sostenida por rieles enterrados cuatro metros, y que sin embargo quedaron enteramente al descubierto; este efecto destructor fué evidentemente aumentado por la fuerte pendiente de la espalda del muro.

El dique está construído con material del mismo origen que el del río Mendoza, teniendo en algunas de sus partes, las siguientes dimensiones:

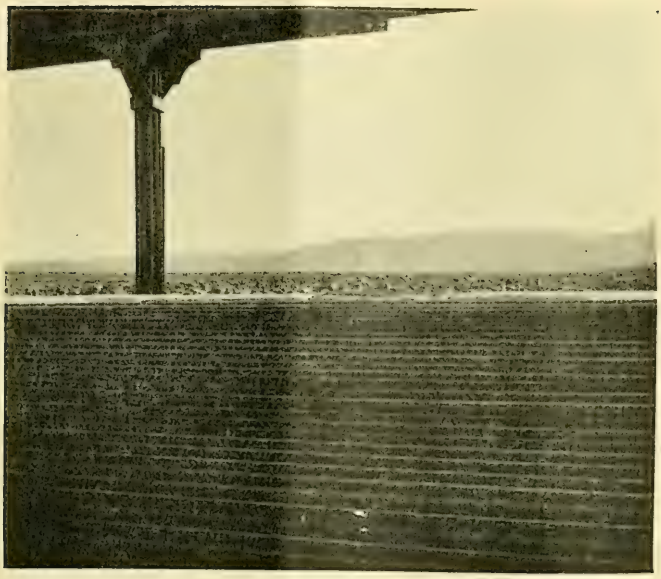


Fig. 25

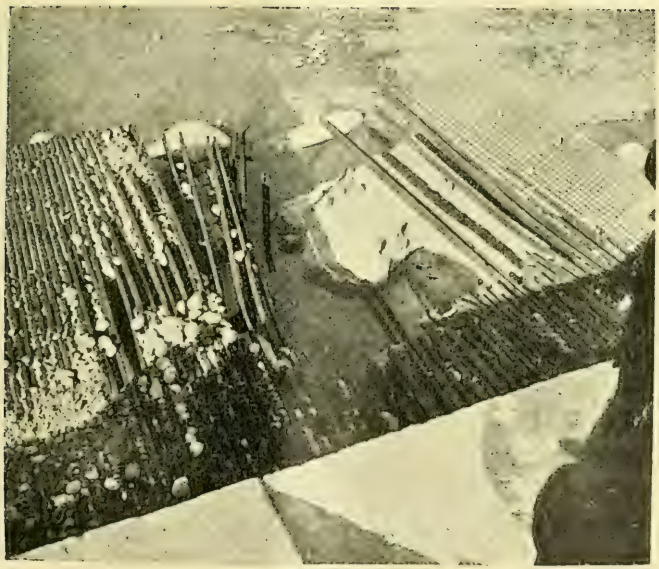


Fig. 26

Piedras del paramento (aguas arriba): $0^m60 \times 0^m60 \times 0^m50$.

Piedras de la parte superior de la berma: $0^m50 \times 0^m35 \times 0^m40$.

Piedras del revestimiento de la berma: $0^m40 \times 0^m40 \times 0^m30$.

Piedras de la parte inferior de la berma: $1^m10 \times 0^m40 \times 0^m40$.

Aguas abajo del dique, y al lado de cada uno de los desarenadores extremos, se han hecho, como puede verse en el plano adjunto (fig. 30), unos terraplenes de defensa, á fin de que las aguas no tuvieran ninguna acción destructora sobre las márgenes (fig. 40), las que á su vez han sido defendidas en las partes más atacables por un revestimiento de piedra suelta, sostenidas por una tablestacada de rieles (fig. 41), pero esto no dió resultado en la margen derecha, porque siendo allí mayor la cantidad de agua que se vierte durante las crecientes, y debido á la gran altura de caída, se producían remolinos al pie del muro y del talud de defensa, lo que hizo que en breve tiempo todo se derrumbara, obligando á hacer una nueva defensa y otro muro mucho más sólido y mejor defendido.

Esta destrucción ha sido evidentemente debida á la defectuosa ubicación del dique con respecto al lecho principal de la corriente, puesto que en crecientes el agua no siente mayormente el efecto de la parte curva del dique, lo que hace, como ya hemos hecho notar, que el golpe recio de la corriente lo reciba casi únicamente la parte derecha, que sufre por consiguiente grandes presiones que comprometen su estabilidad, siendo empeorada esta situación, por la gran socavación que se produce al pie de la berma, á causa de la poca extensión de ésta y de la altura de caída del agua.

En lo que se refiere al trecho curvo del dique, no nos parece recomendable su ubicación, puesto que presenta varios inconvenientes. Primeramente, toda parte curva en un dique resulta un punto débil por el hecho de que cuando éste funciona como vertedor, reconcentra en un corto trozo del dique la acción de un gran volumen de agua que por él se vierte, dando lugar en este caso á fuertes socavaciones que únicamente se pueden amenguar en parte, dando un gran desarrollo á la berma, cosa que no se ha hecho en este dique.

Si por otra parte, se dijera que el objeto de estas curvas, es causar una fuerte llamada de las aguas en la época de estiaje hacia la toma que se encuentra á su lado, hemos podido constatar en este caso que el efecto obtenido no es muy halagüeño, puesto que si bien es cierto que la llamada se produce, ella se hace en detrimento de la regular alimentación del canal de la derecha, que sólo puede recibir agua cuando se abre casi por completo el desarenador de la derecha, lo

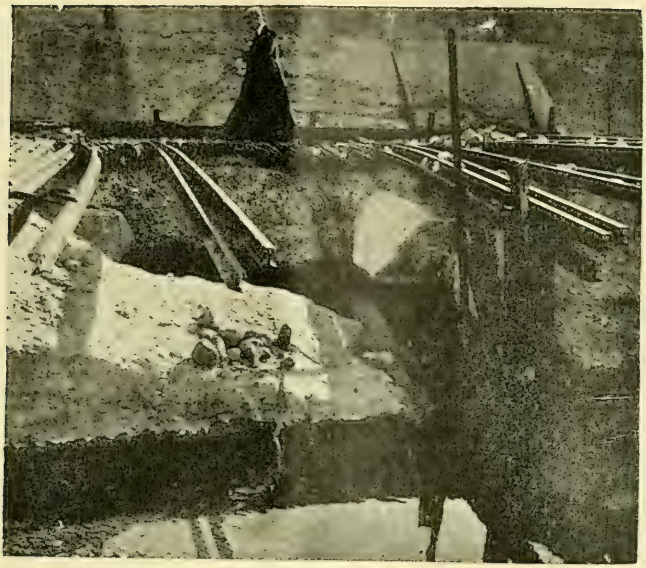


Fig. 27

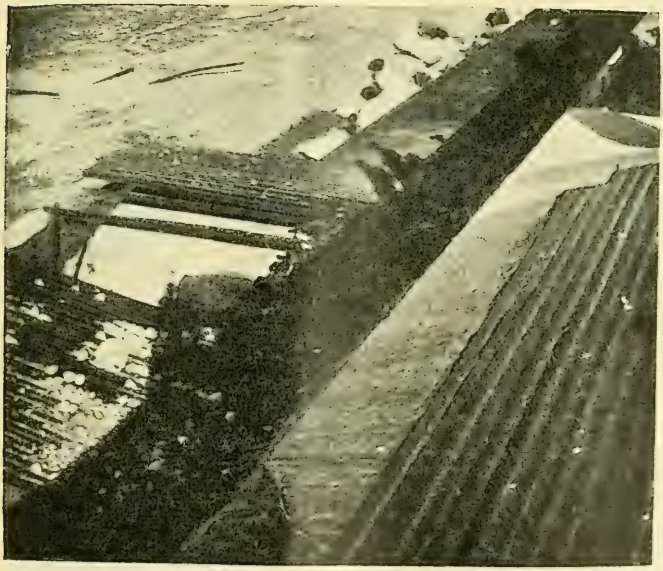


Fig. 28

que hace que para alimentar ese canal, haya que desperdiciar un volumen de agua, para producir la llamada á la toma, muy grande con respecto al canal que en estiaje lleva el río; de donde se deduce que por haberle dado demasiada importancia al canal de la izquierda, que es el lugar en donde está la parte curva del dique, el de la derecha sufre interrupciones en su alimentación, lo que hace que su eficacia como canal de riego quede en parte disminuída; subsiste además el hecho del gasto excesivo de agua que hay que hacer para poder alimentar aunque sea intermitentemente ese canal. Este inconveniente parece que lo hubiera palpado el mismo ingeniero Cipolleti, pues en el dique de la Puntilla (San Juan) construído posteriormente al del Tunuyán, le ha colocado como se verá en la descripción correspondiente los dos extremos del dique en curva.

Además, otro efecto de la parte curva del dique que, como acabamos de decir produce una llamada, sensible sólo en estiaje, de las aguas hacia la izquierda se puede observar en los embanques que, como fácilmente se puede suponer dada la distribución del dique, tienen una forma triangular, caya base se apoya contra la parte central del muro: este embanque se produce por la división de las aguas del río hacia las dos tomas, lo que da lugar á un sensible cambio de dirección que fatalmente debe producir embanques. En efecto, cuando está abierto el desarenador izquierdo, toda el agua del río sale por él ó va á la toma correspondiente, desviando su curso hacia ese lado, con lo cual se producen corrientes en gran parte paralelas al dique; en estas condiciones, en toda la parte central é izquierda de éste se producen grandes depósitos á causa del pronunciado codo que forma la corriente. Ahora bien: cuando se abre el desarenador derecho, el agua tiende á precipitarse hacia aquel lado, puesto que por allí pasa su cauce primitivo, y entonces arrastra parte del embanque que hay en ese lado, quedando por lo tanto embancado todo el centro del dique.

En esta parte, están los descargadores centrales, que como ya hemos dicho son cuatro; pero su efecto es absolutamente invisible seguramente debido á sus dimensiones muy reducidas con respecto al dique, lo que hace que adelante de ellos, el embanque sea tan pronunciado como en todo el resto del dique.

El canal de la izquierda, llamado San Martín, conduce las aguas del Tunuyán hasta una cámara de repartición, situada como á tres kilómetros aguas abajo del dique y de donde salen otros cinco canales distribuídos del siguiente modo: en la derecha salen el Independencia

Fig. 29

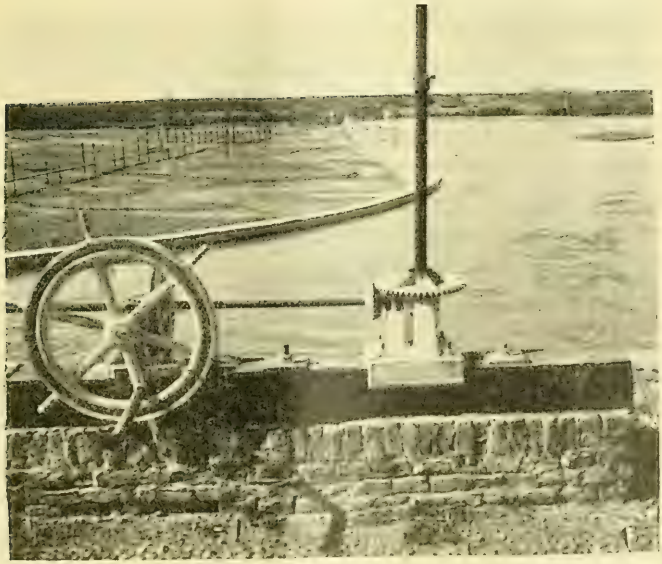


Fig. 31

y el Cobos; en la izquierda el Constitución y el río Bamba, mientras que por la parte del frente sale nuevamente el San Martín (fig. 42), que en su primera parte corre paralelamente al cauce del Tunuyán.

Antes de llegar á la cámara de distribución el canal tiene un desarenador que está constituído por un muro enteramente sumergido y colocado normalmente á su lecho; este muro tiene en su parte interna un conducto abovedado que está lateralmente en comunicación directa con el Tunuyán (fig. 43); la parte de aguas arriba de este muro está provista de una serie de compuertas de madera que se manejan desde una pasarela longitudinal superior. Cuando se abren dichas compuertas el agua del canal se precipita en el conducto abovedado y cae directamente al Tunuyán, arrastrando así todos los depósitos que se han formado en la primera parte de su curso.

El canal de la derecha llamado Alta California, está en su primera parte casi enteramente embancado á causa de tener allí un codo muy pronunciado; más adelante tiene un desarenador igual al que hemos descripto para el canal San Martín, con la única diferencia que fué primeramente construído en sentido oblicuo con respecto al canal, lo que hizo que las aguas de éste atacaran, como era natural, muy profundamente las orillas; hubo necesidad entonces de deshacerlo y reconstruirlo normalmente á la dirección de la corriente, con lo que se obtuvo el objeto que se perseguía.

En seguida después de este desarenador hay un sifón, cuyo objeto es hacer pasar las aguas debajo de un puente canal sobre el cual cruza, en las épocas de los deshielos y de las lluvias, un llamado río seco de Doña Isidora (fig. 44, 45 y 46); este sifón está constituído sencillamente por dos conductos semicilíndricos hechos con ladrillos, y tienen su parte superior rellenada con hormigón de ripio y mezcla de cemento, sirviendo esto mismo como piso del puente canal que además tiene dos sólidos parapetos, también de ladrillo de máquina.

Este sifón adolece de defectos bastante serios, puesto que cuando el canal lleva su caudal máximo, los conductos no bastan para dar paso cómodo á las aguas y se producen entonces dentro de ellos, movimientos tumultuosos que originan fuertes sacudidas en toda la obra como lo atestiguan las grietas que en ellas se notan. Además, la presión del agua dentro del sifón es tan grande que se producen fuertes filtraciones en la parte superior de la bóveda, lo que, como es evidente, pone á la obra en malas condiciones de estabilidad. Por otra parte delante del sifón se ha hecho una caída en el lecho del canal, lo que hace que la socavación al pie del puente sea muy fuerte.

DIQUE DEL TUNUYAN

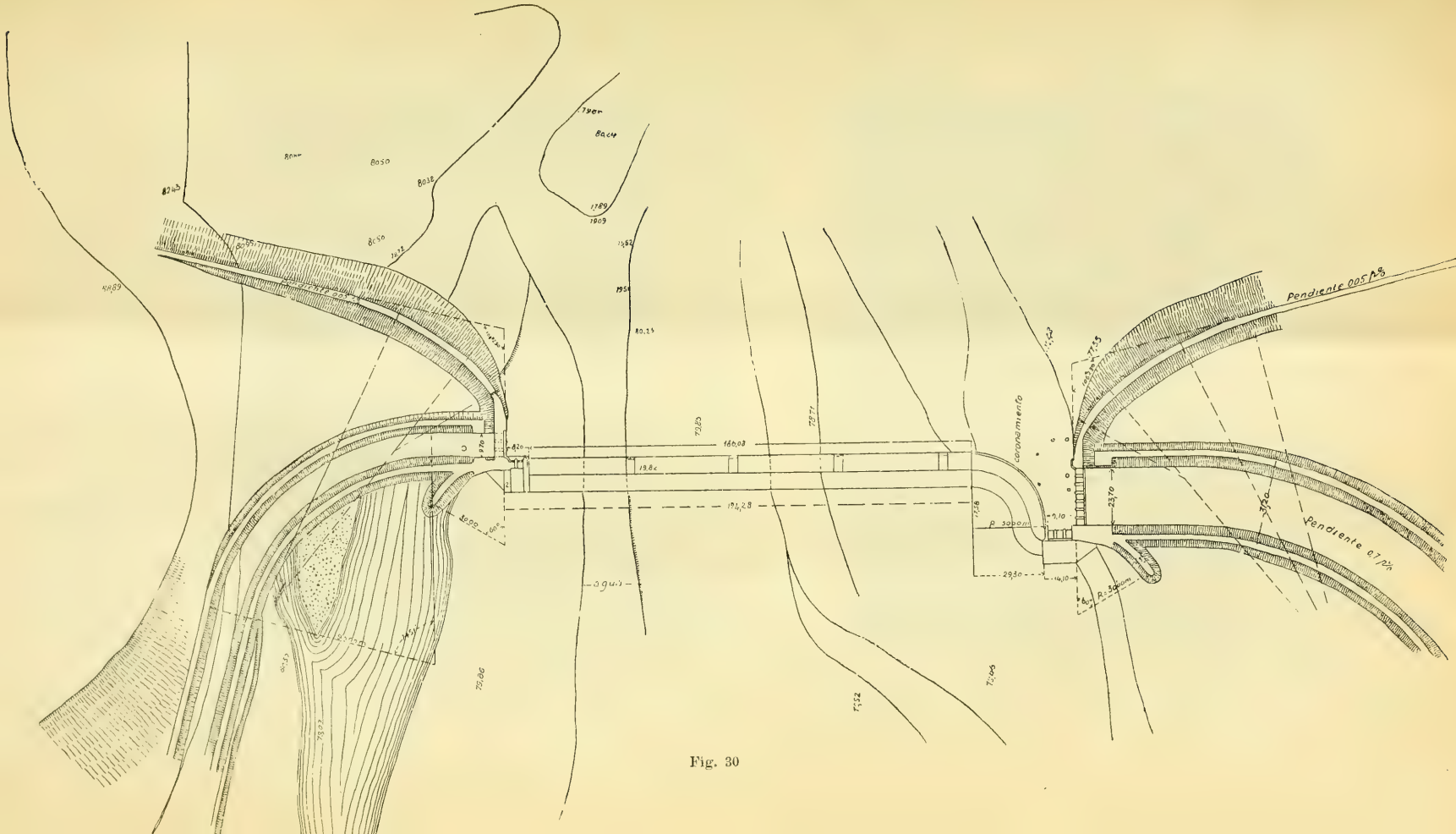


Fig. 30

Todos los inconvenientes que hemos hechos notar en el dique descripto, fueron causa de que en él haya habido necesidad de hacer reparaciones importantes, entre las cuales se pueden citar las siguientes: reparaciones en las galerías del desarenador derecho; trincheras en la margen derecha aguas arriba del dique; revestimiento nuevo del malecón derecho; reconstrucción del muro de la derecha; defensa de los cimientos del dique aguas arriba; refuerzo de las escolleras frente á los desarenadores; arreglo de todos los mecanismos de las compuertas; reconstrucción total de la platea del canal izquierdo; arreglo de los taludes del mismo; reconstrucción de dos de sus desarenadores y reparación de los demás; enrieladura de la parte superior de la berma, y en fin otras obras cuya enumeración sería ocioso detallar en el presente caso.

Con esto creemos haber expresado todo lo que con respecto de éste dique nos ha llamado mayormente la atención, siendo un deber sin embargo, el de reconocer que á pesar de los defectos de que adolece la obra, no deja de influir de una manera tangible en el buen desarrollo económico de la provincia en que se halla ubicada.

DIQUE DE LA PUNTILLA SOBRE EL RÍO SAN JUAN

El río San Juan nace, como los otros que ya hemos visto, en la cordillera de los Andes, al del Aconcagua, y en un punto muy cercano al famoso paso de los Patos; el río corre al principio de sur á norte atravesando los valles que se encuentran entre las varias cadenas de sierras paralelas que forman la cordillera; en esta parte de su curso recibe como principales afluentes el río Castaño por el norte y al sur el de los Patos, y un sinnúmero de otros arroyos de menor importancia que por su cantidad contribuyen á formar el gran caudal del San Juan, que sigue un curso muy encajonado hasta el valle de Calingasta, en donde puede expandirse sólo en épocas de crecientes; más adelante el río sigue con un cauce bien delineado hasta llegar al valle de Zonda, después de salir de la quebrada del cerro Blanco.

En este valle el río forma grandes depósitos y bancos, teniendo un curso bastante irregular, y tendiendo á veces á desbordar, habiendo sucedido en épocas bastante recientes, que el río llegara á inundar gran parte del valle, los departamentos de Puyuta, el Marque-

Fig. 32

Fig. 33

sado y hasta la misma ciudad de San Juan; fué para evitar estos inconvenientes que más tarde se proyectaron las obras de defensa que se tratarán más adelante; esta tendencia que tiene el río á desbordar es debida á la inclinación natural del terreno hacia el valle de Zonda.

Saliendo de este valle, el río sigue su curso con un lecho solo, siguiendo la pendiente general del valle hasta la Quebrada de Ullum, en donde vuelve á divagar, y sale pasando por el pie de las sierras de Villicum y el valle de Tulum, teniendo en esta parte una notable tendencia á atacar la margen derecha en donde se encuentra el dique de San Emiliano.

Describiendo varias curvas y con varios cauces sigue el río hasta chocar contra la sierra del Pie de Palo que lo desvía hacia el sur, dirigiéndolo hacia las lagunas de Guanacache en donde se vierte.

El San Juan es uno de los ríos más caudalosos de la región, tiene una longitud de unas cien leguas y un ancho medio de estiaje de cerca de cien metros, y su característica principal es la tortuosidad de su curso, lo que hace que las orillas sean sucesivamente atacadas y embancadas. En la parte en donde fué inevitable establecer una defensa, es en el lugar en donde se halla actualmente el dique de San Emiliano; al pasar por este dique el río pasa por una gran depresión del terreno llamada Cañada Brava, y más adelante el terreno se va elevando, hasta formar una elevación llamada isla de la Chimba, de origen aluvional, que á veces es inundada, lo que contribuye á fertilizar su suelo.

Los terrenos recorridos por el río están constituídos únicamente por aluviones, compuestos de cantos rodados y ripio mezclado con arena, siendo el conjunto muy movible por las acciones de las corrientes del río por ser de formación relativamente reciente; la capa de terreno cultivable es de un espesor variable, y se encuentran extensiones de terrenos incultos formados de cantos rodados, cuyo tamaño disminuye sensiblemente á medida que sus depósitos se alejan de las sierras.

La velocidad de las aguas de este río es un poco elevada puesto que en la parte en que está el dique, tiene una pendiente de 7 por mil. Su caudal es bastante considerable desde que en la época de aguas bajas alcanza á 100 metros cúbicos por segundo más ó menos, lo que hace que el dique esté siempre con una carga de agua de cierta importancia.

Los arrastres del San Juan no se asemejan á los de Mendoza, teniendo más bien cierta concordancia con los del Tunuyán, estando

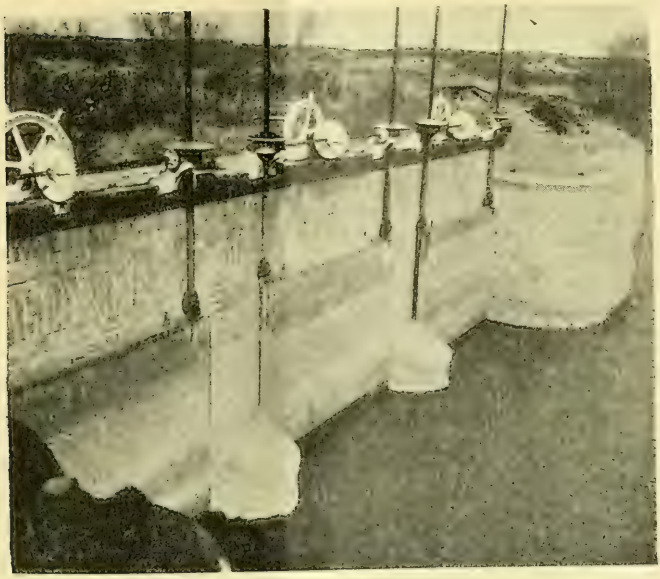


Fig. 34

Fig. 35

constituídos en su mayor parte por ripio pequeño, arcilla y arena fina que se disponen, en las partes donde hay embanques, por capas casi horizontales, como es natural que suceda, formando así bancos de mucha consistencia por la densidad de sus materiales constitutivos.

Demás está decir que la fuente principal que da lugar á la formación del San Juan está en el derretimiento de las nieves, á pesar de que pueden influir en algo también las lluvias, que en esa región caen á intervalos largos, pero que á veces tienen una extraordinaria violencia.

Como en todos los ríos de esa región, la época de crecientes es de octubre á marzo.

El dique está situado sobre el río San Juan en la parte en que éste saliendo de la quebrada de Ullum entra en el Valle de Tulum. Es también del tipo vertedor sumergible y tiene como principal objeto, regular la distribución de las aguas en los terrenos que se hallan en la parte inferior de su cuenca.

El dique constaba, en su proyección horizontal, de una parte rectilínea central de 190 metros de longitud y de dos trozos extremos curvilíneos de 95 metros de desarrollo total, siendo todo esto sumergible y con el coronamiento á dos metros sobre el lecho del río; en la parte central había cinco descargadores con dos aberturas cada uno; cada abertura tenía $1^{m}55$ de largo y estaban separadas entre sí por un pilar de $0^{m}60$ de ancho (fig. 47 y 48) y su cierre se efectuaba por medio de tablones horizontales que se hacían correr en guías laterales formadas por hierros en U y cuya extracción se lleva á cabo por medio de unos ganchos largos de hierro que se manejan desde la parte superior y que requieren bastante cuidado en su maniobra, puesto que de otro modo muy fácilmente el peon que efectúa la abertura de las luces puede ser arrastrado por el agua, desgracia ésta que ya ocurrió varias veces. La distancia que hay entre los ejes de dos descargadores consecutivos es de $46^{m}45$, siendo la longitud total del dique, incluso los desarenadores extremos, de $276^{m}60$. Las partes en curva están constituídas por un cuarto de círculo de 30 metros de radio.

Tenía además el dique en su forma primitiva dos edificios de toma: el del Norte, cuya plataforma estaba $2^{m}50$ más alta que la cresta del muro vertedor tenía un desarenador con cuatro compuertas de 2×2 metros, manejadas desde el plano de maniobras por medio del sistema común de tornillos sin fin; al lado de este desarenador y per-

Fig. 37

Fig. 38

pendicularmente á él se hallaba el correspondiente edificio de toma que alimentaba el Canal Norte, provisto de ocho compuertas iguales en todo á las anteriores.

El edificio sur constaba de un desarenador con cuatro compuertas y una toma que alimentaba al canal correspondiente y tenía seis compuertas.

Decimos que el dique tenía esos edificios de toma, porque en realidad ahora ya no los tiene debido á que fué destruído en parte dos veces. En efecto el dique se construyó en el año 1895 y funcionó más ó menos bien hasta diciembre de 1898, en el cual una creciente extraordinaria del San Juan se llevó por delante su parte sur, abriendo un boquete de 80 metros por el que se precipitó el agua que en media hora arrastró completamente el malecón de tierra que unía la barranca con la extremidad del dique.

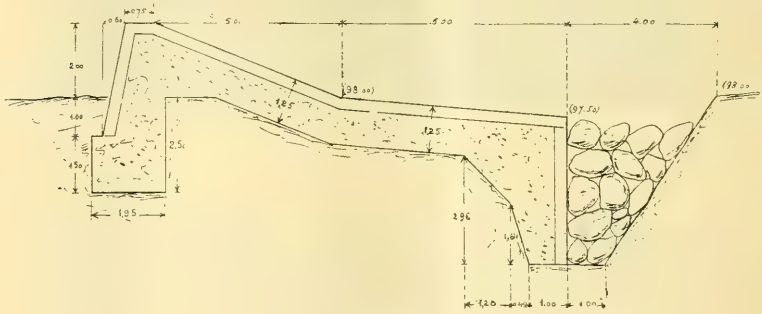


Fig. 49

En aquella época se inició un estudio para averiguar la causa de este desastre, y parece que en general primó la idea de que era debido á socavaciones que se produjeron en el dique por las corrientes longitudinales que en él se establecieron á causa de los diferentes niveles que se le dejó tomar al agua en los varios descargadores; el hecho es que todos estaban contestes en reconocer que el dique había fallado por socavaciones.

Esto se debió especialmente, según datos recogidos, al hecho de que en el proyecto primitivo se había puesto una escollera de defensa de piedras sueltas aguas abajo, pero por cuestiones de economía se resolvió suprimirla, lo que como se ve, tuvo un resultado muy poco económico.

Se procedió entonces á la reconstrucción de la parte destruída, reforzándose además la ya existente; para eso se sustituyó la platea

Fig. 39

Fig. 40

antigua de aguas arriba que tenía $1^{m}50$ de espesor por otra de $2^{m}50$; además, se cambiaron algunas piedras del revestimiento porque se habían notado desgastes en varias partes.

Después de esa reconstrucción, el perfil transversal del dique quedó igual al que aparece en la figura 49, en el cual se puede notar que los defectos que hemos criticado en los diques de Mendoza y del Tunuyán, no subsisten sino en parte, puesto que aquí la espalda y la berma tienen un desarrollo algo mayor, aunque no son todavía las dimensiones que convienen para estos diques, más teniendo en cuenta la clase de río de que se trata. En efecto, por larga que fuera la berma, nunca sería excesiva, puesto que hay siempre que hacer lo posible de que el agua sea acompañada por ella hasta que haya adquirido definitivamente la velocidad y la dirección normales, á fin de que su poder socavador quede reducido á una cantidad insignificante.

Sin embargo, á pesar de que el desarrollo de estos dos elementos del perfil transversal del dique, no sea tan completo como sería de desear, las socavaciones aguas abajo no han sido muy sensibles y únicamente hay que renovar de vez en cuando los enrocamientos, que son arrastrados con cierta facilidad por las aguas que se vierten en crecientes; actualmente, estas defensas se complementan con bolsas de ripio que se construyen sobre el lugar.

Para efectuar cómodamente esta primera reconstrucción, se desvió el río, y se le hizo pasar por el lugar en donde estaba el malecón de tierra que unía el dique propiamente dicho con la margen sud, de este modo se pudo trabajar en seco, pero al querer reconstruir el malecón se luchó con el serio inconveniente de que el río ya había formado su cauce en esa parte y deshacía el terraplén que se iba haciendo; hubo entonces que recurrir á ataguías de bolsas de ripio y tablones para obligar al río á volver á su cauce primitivo, pasar por el dique y permitir la terminación del malecón, que para mayor solidez se revistió con piedra en casi todo su paramento de aguas arriba.

Después de esta reconstrucción pasó un corto tiempo y á fines de 1905, una nueva creciente extraordinaria del río San Juan causó al dique serios desperfectos, abriendo esta vez un boquete de cerca de 50 metros en la parte norte del mismo. Debido á este nuevo desastre, la parte curva de ese costado desapareció por completo, lo que dió lugar á que toda el agua se precipitara por ese lado, concentrando así la acción destructora, lo que hemos podido comprobar debidamente en nuestra visita, habiendo observado el modo cómo el dique se va quebrando, tendiendo como es natural á agrandar ese boquete.

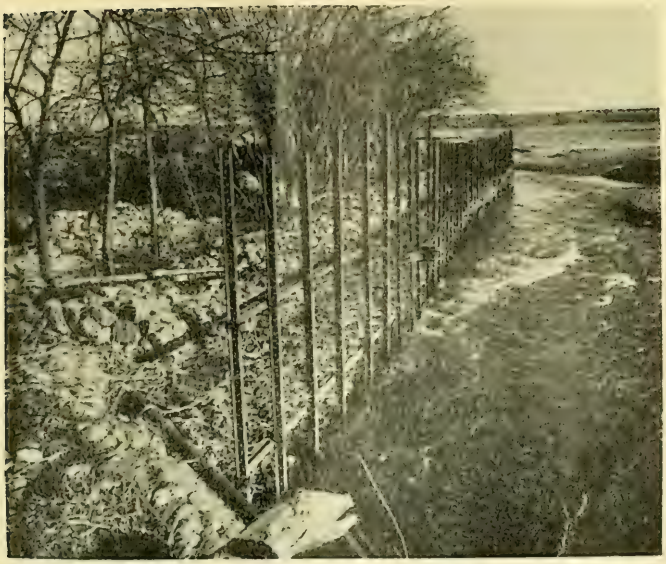


Fig. 41

Fig. 42

De la observación directa hemos podido deducir con toda certeza que la causa de la destrucción del dique es debida única y exclusivamente á la acción socavadora del agua, la que hace que poco á poco la obra vaya desapareciendo no tanto por arrastre, sino por hundimiento en el terreno de fundación.

El agua produce socavación en este dique, porque siendo muy débil el espesor de sus fundaciones, se producen fuertes filtraciones en la base del muro y el agua pasa de un lado al otro del dique no sólo por arriba del muro vertedor, sino también por la parte en que dicho muro descansa sobre el terreno, que siendo de origen aluvional bastante reciente es fácilmente socavable; el modo mejor de impedir estos efectos, es el de defender la platea, tanto aguas arriba como aguas abajo del dique, con una fuerte y profunda tablestacada de hierro ó de madera, lo que á pesar de ser muy sencillo y barato es de eficaces resultados; sin embargo en las actuales reparaciones no se va á introducir esta modificación, lo que es realmente sensible puesto que el dique seguirá siempre moviéndose y asentándose hacia aguas arriba del modo que se puede observar en las figuras 50, 51 y 52 que acompañan á la memoria y en las que se puede ver la parte del dique que está al lado del boquete quebrada en varios trozos, todos ellos hundidos en parte, estando más sumergidos los que están al lado de la rotura. Se observa además, que las juntas de los recuadros de piedra que forman el manto, constituyen una parte débil del dique, puesto que todas las roturas se han producido según algunas de estas líneas; por los datos recogidos parece que esto debe atribuirse únicamente á la mala clase de materiales empleados y á la deficiente mano de obra. lo que demuestra una vez más que no es prudente asumirse la responsabilidad de obras cuya construcción no se ha inspeccionado con todo cuidado y diligencia, siendo, como fácilmente se puede comprender, la buena ejecución un complemento indispensable para el buen resuldo final de un proyecto cualquiera.

El mismo defecto de la falta de inspección la hemos podido notar en los edificios de toma, que hallándose (el del norte) en estado de demolición, nos permitió ver los huecos numerosos que había en el núcleo de la mampostería, lo que contribuye á su falta de estabilidad.

En el momento de nuestra visita, el dique estaba reparándose, aprovechando la época de aguas bajas: durante este tiempo se ha reforzado la toma y desarenador del sur, cuya platea se ha bajado de $0^{m}50$ y reparado por completo, obturándose con hormigón los pro-

Fig. 43

Fig. 44

fundos agujeros que en ella había producido el agua, debido indudablemente á movimientos helicoidales de eje vertical; delante de ella se ha puesto un escalón de piedra que funcionará como vertedor, con un saliente de unos $0^{m}30$ y cuyo objeto, según el proyectista, es de aumentar el caudal de agua que entra en el canal é impedir al mismo tiempo, en parte la entrada del ripio al mismo, puesto que se dice que ese escalón saliente facilitará el arrastre del ripio que debe efectuar el desarenador que está al lado de la toma, cuyos detalles se pueden ver en las figuras 53 y 54.

Como esta parte de la obra no ha funcionado todavía, no se puede saber á ciencia cierta qué resultado dará, pero nos parece que el pequeño escalón que se ha hecho para impedir el embanque del canal, no va á tener una influencia sensible debido á su poca altura y además por haberse aumentado, con el aumento de sección de las compuertas de la toma, el poder de arrastre del agua que hacia él se dirige.

En lo que se refiere al boquete abierto por la citada creciente, de 1905, parece que no va á ser posible cerrarlo en este año y se ha ideado un método bastante sencillo y rápido para obstruirlo provisionalmente. Con ese objeto se están haciendo unas grandes jaulas de rollizos de álamo cuyo perfil transversal es semejante al del dique; estos cajones se hacen en seco sobre las orillas y en seguida se remolcarán hasta donde está el boquete; allí se amarrarán y se llenarán con piedras; hecho esto, si hay tiempo se les recubrirá exteriormente con hormigón y piedras, á fin de que resulte un todo más ó menos homogéneo con el dique y que pueda resistir en condiciones algo ventajosas á las próximas crecientes, postergándose para después de éstas la reconstrucción definitiva de la parte hundida.

En caso de que las crecientes no dieran tiempo para efectuar este trabajo, se tratará de cerrar la rotura con bolsas de ripio que se preparan especialmente.

En el proyecto de reconstrucción, se ha modificado algo la forma del dique puesto que se ha resuelto suprimir la parte curva Norte, prolongándose en su lugar el muro en línea recta directamente hasta las barrancas de la izquierda y haciendo por lo tanto el nuevo desarenador de ese costado como 30 metros más hacia aguas arriba de su primitiva posición, eliminándose así una de las curvas que, según se ha visto, constituyen la parte más débil de la obra.

Además se está bajando de $0^{m}50$ todo el coronamiento del dique, con el objeto, según parece, de aumentar su ancho y de hacer menor

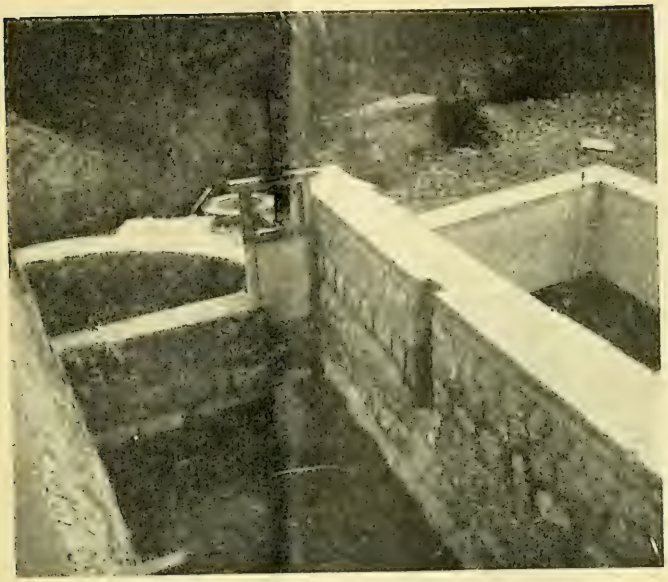


Fig. 45

Fig. 46

la altura de caída del agua, con lo que puede ser que se disminuyan las socavaciones aguas abajo. Nos parece sin embargo que con esto no se ataca la enfermedad del dique en su raíz, pues lo que más le hace falta á éste es una buena berma, poco inclinada y muy extendida; recién entonces el agua respetará los cimientos; de otro modo será cuestión de meses, pero las socavaciones se repetirán con la misma intensidad de antes. En efecto, el agua adquiere su mayor poder destructor en épocas de creciente, en las cuales llega á tener una altura de $1^{m}95$ sobre la cresta del dique y con una velocidad muy grande. A causa de la diminución de altura del vertedor, también se reducirá en algo la caída del agua, pero esta reducción será completamente insensible á los efectos de la socavación porque es imposible creer que con una diminución de altura de caída que nunca alcanzará á pasar de $0^{m}50$ se puedan eliminar, ni siquiera en una proporción aceptable, los poderosos efectos socavadores que se pueden observar con toda facilidad.

Finalmente se ha resuelto eliminar el pilar que separa las dos luces de cada uno de los descargadores centrales, con los que estos vendrán á tener un ancho de $3^{m}70$; esto es con el objeto de facilitar el rápido desembanque del dique, pero nos parece que se necesitarían descargadores mucho más amplios ó más numerosos que éstos para conseguir el fin deseado.

Nos queda por último, hablar de los canales que toman origen en este dique.

Son dos, como hemos dicho: el del norte y el del sur; el primero está en el presente enteramente destruído, debido á una acción refleja de las aguas del mismo río San Juan que, al salir del dique, entran en una gran curva, van á chocar contra el dique de San Emiliano y por reflexión se llevaron por delante las paredes del canal, destruyéndolo por completo: esta obra fué completada por la acción embancadora del agua del dique que al precipitarse en el canal, formó en éste un gran banco que llegó á ser tan alto como todo el edificio de toma como puede verse en la figura 55, impidiendo por último la maniobra de las compuertas; este canal está entonces completamente inutilizado y sin esperanza de ser nunca aprovechable, pues en el proyecto de reconstrucción, los restos de su edificio de toma quedarán por completo fuera del dique y como á 20 metros aguas abajo de él.

El canal del sur que ha sido calculado para un caudal de 40^{m3} por segundo se encuentra actualmente en reparación, para lo cual se procede á una limpieza total de su fondo en toda la primera parte de

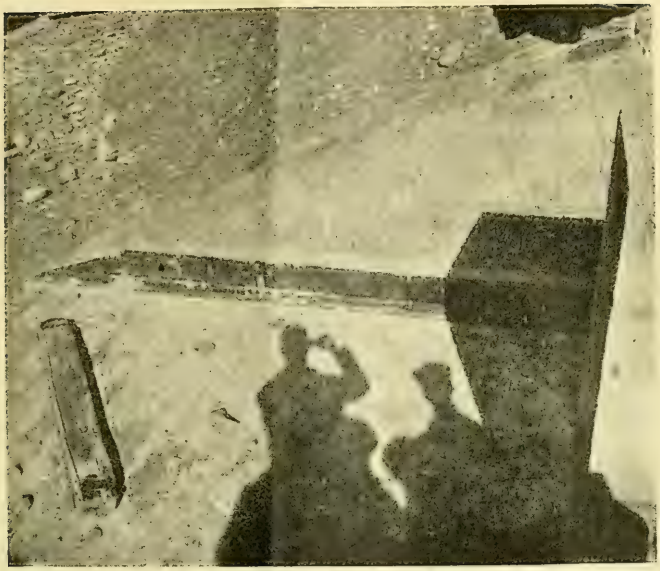


Fig. 47

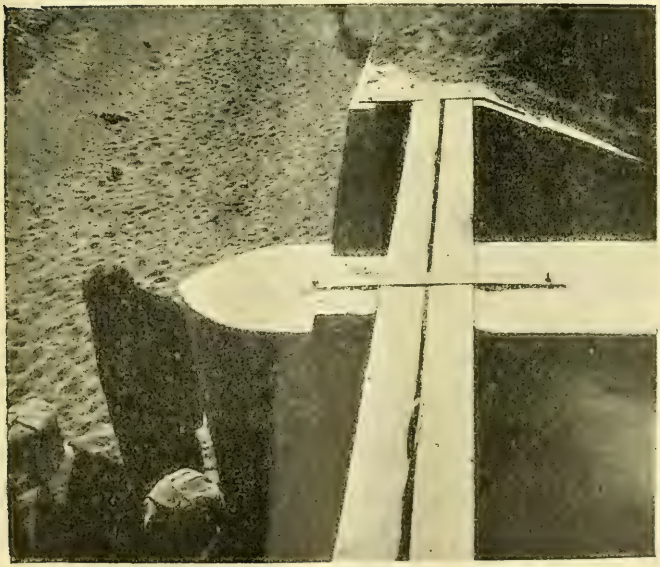


Fig. 48

su curso, rebajándose de 0^m50 su nivel para estar de acuerdo con el rebaje que se ha hecho en la platea del edificio de toma, cuyas compuertas han sido hechas de 2^m70 de ancho por 2^m40 de alto; una vista general de esta toma es la que aparece en la figura 56.

Todos los mecanismos de maniobra son iguales á los descriptos para el dique del río Mendoza.

En lo que se refiere al material de construcción empleado en el dique, diremos que su núcleo está formado por hormigón recubierto con un manto de piedras paralelepipédicas cuyas dimensiones medias son: $0^m40 \times 0^m70 \times 0^m30$; las piedras del coronamiento tienen en general: $1^m00 \times 0^m75 \times 0^m30$ y las de la berma: $0^m60 \times 0^m30 \times 0^m40$.

Todas éstas son traquitas del Cerro Blanco, mientras que el resto, inclusive las piedras que forman las aristas del dique, son de granito de Mendoza, pero de una calidad muy mala, tanto que se han visto obligados á cambiarlas porque se habian desgastado en gran parte.

Como se verá por las dimensiones citadas, el espesor general del manto es de 0^m30, lo que es evidentemente muy reducido, puesto que por pequeño que sea el desgaste que produzca el agua al verterse, siempre ha de ser muy corta su duración; sin embargo, este defecto no nos parece de vital importancia para el dique, desde que nunca puede llegar á minar su estabilidad, puesto que los desperfectos que se produzcan en el manto son muy visibles y de fácil reparación.

En cuanto á la ubicación del dique, no podemos decir nada, porque no se ha podido conseguir una carta general detallada de la región que nos pueda dar una base para emitir nuestra opinión; sin embargo, nos parece que ahora el golpe de agua se dirige hacia el norte, como parecen comprobarlo los grandes desmoronamientos que se producen en esas barrancas, lo que ha obligado á defenderlas con bolsas de ripio; y seguramente á este efecto destructor debe haber contribuído el malecón que se construyó en la margen derecha en la época de la primera reconstrucción. En efecto, éste en su forma primitiva, se desviaba muy poco de la dirección general del dique, permitiendo entonces al agua chocar contra la parte sur del mismo; pero en su reconstrucción se le dió una inclinación mayor y se le trasladó bastante aguas arriba, identificándosele con el dique por medio de una curva muy pronunciada. Es claro, entonces, que el río cuya tendencia general era de irse hacia ese lado, al chocar contra el malecón se reflejó y fué á producir su efecto destructor en la parte norte, concluyendo por romper el dique allí.

PUBLICACIONES RECIBIDAS EN CANGE

EXTRANJERAS

Alemania

Zeftschrift der Gesellschaf fur Erdkunde, Berlin. — Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der preussischen Rhinalande-Westfalens, etc., Bonn. — Abhandlungen herausgegeben von Naturwissenschaftiichen Verein, Bremen. — Deutsche Geographische Blätter, Bremen. — Abh. der Kaiserl. Leop. Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher, Halle. — Nachrichten von der Konigl Gesellschaft der Wissenschaften, Gottingen. — Sitzungsberichte und Abhandlungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft, Dresden. — Naturforschenden Gesellschaft, Leipzig. — Mitheilungen aus dem Naturhistorischen Museum, Hamburg. — Berichte uber die Verhandlungen der Koniglich Sachsischen Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig. — Mittheilungen der geographischen Gesellschaft, Hamburg. — Berichte der Naturforschenden Gesellschaft, Freiburg. — Jahres Berfchte des Naturwissenschaftlichen, Elberield. — Mathematisch Naturwissenschaftlichen Mitheilungen, Stuttgart. — Schriften der Phisikalisch — Okonomischen gesellschaft, Königsberg.

Australia

Records of the geological Survey, Sydney.

Austria-Hungría

Verhandlungen des naturforschen des Vereines, Brünn. — (Agram) Societe Archeologiches « Croate », Zagreb. — Annalen des K. K. Naturhistorischen of Museums, Viena. — Verhandlungen der K. K. Zoologisch Botanischen gesellschaft, Wien — Sitzungsberichte des deutschen naturwissenchaftlich Medicinischen Vereines fur-Bohmen, « Lotos » Praga. — Jarhbuch des Ungarischen Kapathen Vereines, Iglo.

Bélgica

Acad. Royale des Sciences, des Letres et des Beaux Arts, Bruxelles. — Ann. de la Soc. Entomologique, Bruxelles. — Ann. de la Soc. Royale Malacologique, Bruxelles. — Bull. de l'Assoc. des Ing. Electriciens Institute Montefiore. — Liège.

Brasil

Boletim da Sociedade de Geographia, Rio Janeiro. — Bol. do Museo Paraense, Pará. — Rev. do Centro de Sciencias, Letras e Artes, Campinas. — Rev. da Federacao de Estudiantes Brasileiros, Rio Janeiro. — Bol. da Agricultura, S. Paulo. — Rev. de Sciencias, Industria, Politica é Artes, Rio Janeiro. — Rev. do Museo Paulista, S. Paulo. — Bol. da Comissao Geográphica é Geologica do Estado de Minas Geraes, San Joao del Rei. — Comissao Geográphica é Geologica, San Paulo. — Bol. do Observ. Metereológico, Rio Janeiro. — Bol. do Inst. Geographico é Etnographico, Rio Janeiro. — Escola de Minas, Ouro Preto.

Colombia

An. de Ingenieria. Soc. Colombiana de Ingenieros, Bogotá.

Costarica

Oficina de Depósito y Cange de Publicaciones, San José. — An. del Museo Nacional San José. — An. del Inst. Físico Geográfico Nacional, — San José.

Cuba

Universidad de la Habana, Cuba.

Chile

Rev. de la Soc. Médica, Santiago. — El Pensamiento Latino, Santiago. — Verhandlungen des Deutschen Wissenschaftlichen Vereines, Santiago. — Actas de la Soc. Científica de Chile, Santiago. — Rev. Chilena de Hijiene, Santiago. — Ofic. Hidrográfica de la Marina de Chile, Valparaíso. — Rev. Chilena de Historia Natural, Valparaíso.

Ecuador

Rev. de la Soc. Jurídico-Literaria, Quito. — An. de la Universidad Central del Ecuador, Quito.

España

Bol. de la Soc. Geográfica, Madrid. — Bol. de la R. Acad. de Ciencias, Barcelona. — R. Acad. de Ciencias, Madrid. — Rev. de la Unión Ibero-Americana, Madrid. — Rev. de Obras Públicas, Madrid. — Rev. Tecnológica Industrial, Barcelona. — Rev. Industria é invenciones, Barcelona. — Rev. Arqnitectura y Construcciones, Barcelona. — Rev. Minera Metarlúrgica y de Ingeniería, Madrid. — La Fotografía, Madrid.

Estados Unidos

Bull. of the Scientific Laboratoires of Denison University, Granville, Ohio. — Bull. of the Exxex Institute, Salem Mas. — Bull. Philosophical Society, Washington. — Bull. of the Lloid Library of Botany, Pharmarcy and Materia Medica, Cincinati, Ohio. — Bull. of University of Montana, Missoula, Montana. — Bull. of the Minesota Academy of Natural Sciences, Minesota. — Bull. of the New York Botanical Garden, New York. — Bull. of the U. S. Geological and geographical Survey of the territoires, Washington. — Bull. of the Wisconsin Natural History Society Milwankee, Wis. — Bull. of the University, Kansas. — Bull. of the American Geographical Society, New York. — Journal of the New Jersey Natural History, New Jersery, Trenton. — Journal of the Military Service Institution. of the U. States. — Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society, Chapel Hill. Nord-Carolina. — « La América Cientifica », New York. — Librarian Augustana College, RockIslad, New York. — Memoirs of the National Academy of Sciences, Washington. — M. Zoological Garden, New York. — Proceeding of the Engineers Club, Filadelfia. — Proceeding of the Boston Society of Natural History, Boston. — Ann. Report Missouri Botanical Garden, San Luis M. O. — Ann Report of the Board of trustes of the Public Museum, Milwankee. — Association of Engineering Society, San Louis, Mas. — Ann. Report of the Bureau of Ethnology, Washington. — American Museum of Natural History, New York. — Bull. of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge-Mas. — Bull. of the American Mathematical Society, New York. — Trasaction of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters, Madison Wis. — Trasaction of the Academ. of Sciences, San Louis. — Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences, New Haven. — Transactions Kansas Academy of Sciences, Topekas, Kansas. — The Engineering Magazine, New York. — Sixtenth Annual Report of the Agricultural Experiment Station, Nebraska. — The Library American Association for the Advancement of Sciences. Care of the University, Cincinati Ohio. — N. Y. Vassar Brothers Institutes, Ponghtepsie. — Secretary Board of Commisioners Second Geological Survey of Pensylvania, Philadelphia. — The Engineering and Mining Journal, New York. — Smithsonians Institution, W[illegible]n. — U. S. Geological Survey, Wa[illegible]on. — The Museum of the Brooklin [illegible]te of Arts and Sciences. — The O[illegible]nics Institute, Cincinati — University [illegible]lifornia Publications, Berkeley. — Pr[illegible] of Enginneer Society of Western, P[illegible]vania. — Proceeding of the Davemport [illegible]my, Jowa. — Proceeding and transa[illegible] of the Association, Meride, Conn. — [illegible]eeding [illegible] the Portland Society of Natural [illegible]story, [illegible]tlad, Maine. — Proceeding American Society Engineers, New York. — Proceeding of the Academy of Natural Sciences, Philadelphia. Proceeding of the American Philosophical Society, Philadelphia. — Proceeding of the Indiana Academy of Sciences, Indianopolis. — Proceeding of the California Academy of Science, — San Francisco. — The University of Colorado. « Studies ». Colorado.

Filipinas

Bol. del Observ. Metereológico. — Manila

Francia

Bull. de la Soc. Linnennée du Nord de la France, Amiéns. — Bull. de la Soc. d'Etudes Scientfiques, Angers. — Bull de la Soc. des Ingénieurs Civils de France, Paris. — Bull. de L'Université, Toulouse. — Ann. de la Faculté des Sciences, Marseille. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Paris. — Bull. de la Acad. des Sciences et Lettres, Montpelier. — Bull. de la Soc. de Topographie de France, Paris. — Rev. Générale des Sciences, Paris. — Bull. de la Soc. de Géographie, Marseille. — Recueil de Médecine Vétérinaire, Alfort. — Travaux Scientifiques de l'Université, Rennes. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Bordeaux. — Bull. de la Soc. des Sciences Naturelles et Mathematiques, Cherbourg. — Ann. des Mines, Paris. — Min. de l'Instruction Public et des Beaux Arts, Paris. — La Feuille des Jeunes Naturalistes, Paris. — Rev. Géographique Internationale, Paris. — Ann. de la Soc. Linnéenne, Lyon. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Havre. — Bull. de la Soc. d'Etude des Sciences Naturelles, Reims.

Holanda

Acad. R. des Sciences, Amsterdam. — Nederlandche Entomolog. Verseg, Rotterdam.

Inglaterra

The Geological Society, London. — Minutes of Proceeding of the Institution of Civil Engineers, London. — Institution of Civil Engineers of Ireland, Dublin. — The Mineralogical Magazine Prof. W. J. Lewis M. A. F. C. S. the New Museums, Cambridge. — The Geographical Journal, London. — Bristish Association for the Advancement of Science, Glasgow. — The Guaterly Journal of the Geological Society, London.

(Concluirá en el próximo número.)

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

SMITHSONIAN INSTITUTION
JUL 12 1926
NATIONAL MUSEUM

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

NOVIEMBRE 1908. — ENTREGA V. — TOMO LXVI

ÍNDICE

Memoria de las obras visitadas por los alumnos de 6° año de ingeniería civil en 1907 *(conclusión)* 225
ANGEL GALLARDO, La lucha científica contra las plagas 249
FÉLIX F. OUTES, El nuevo tipo humano fósil de Grimaldi 253
BIBLIOGRAFÍA 271

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1908

JUNTA DIRECTIVA

Presidente	Ingeniero **Otto Krause**
Vicepresidente 1º	Doctor **Marcial R. Candiotti**
Vicepresidente 2º	Ingeniero **Vicente Castro**
Secretario de actas	Señor **Enrique Marcó del Pont**
Secretario de correspondencia	Doctor **Martiniano M. Leguizamón**
Tesorero	Ingeniero **Eduardo Latzina**
Bibliotecario	Arquitecto **Oscar Ranzenhofer**
Vocales	Ingeniero **Arturo Grieben** Ingeniero **Eduardo Volpatti** Doctor **Jorge Magnin** Ingeniero **Francisco Alberdi** Doctor **Cristóbal M. Hicken** Señor **Juan B. Ambrosetti** Ingeniero **Alberto Taiana**
Gerente	Señor **Juan Botto**

REDACTORES

Ingeniero Alberto Schneidewind, doctor Angel Gallardo, ingeniero José S. Corti, ingeniero Eduardo Latzina, doctor Eduardo L. Holmberg, doctor Enrique Herrero Ducloux, ingeniero Jorge Newbery, señor Félix F. Outes, ingeniero Agustín Mercau, ingeniero Mauricio Durrieu, arquitecto Oscar Ranzenhofer, doctor Jacinto T. Raffo, doctor Federico Gandara, ingeniero Ricardo J. Gutiérrez, doctor Martiniano Leguizamón.

Secretarios : Ingeniero Emilio Rebuelto y señor Emilio M. Flores

---

ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales,* que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito á la Dirección, para que ésta á su vez los eleve á la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales,* sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente de dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho á la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente á pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse á la Dirección **Cevallos 269.**

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes	1.00
Por año	12.00
Número atrasado	2.00
— para los socios	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

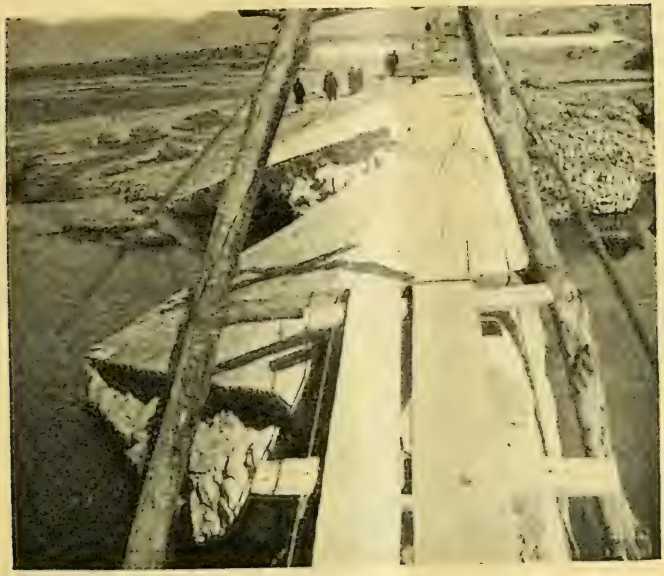


Fig. 50

Fig. 51

Se explicará así que la primera rotura de éste se produjese en la parte sur, y la segunda en la norte.

Se han agregado á esta memoria para mayor claridad, las figuras 57, 58, 59 y 60 en las que se pueden ver algunos detalles de la obra; así en las número 57 y 58 se ven los detalles de la toma sur vista por ambos costados; en la 59 se ven las piedras que formaban el coronamiento del dique, movidas para permitir bajar de $0^{m}50$ la altura del muro, y por último, en la figura 60, puede verse un detalle de la parte curva que acaba de reconstruirse (margen sur) y más atrás se ve el resto del dique.

Con esto creemos haber citado las partes del dique que más llaman la atención en lo que se refiere á su parte técnica y constructiva.

VISITA AL FERROCARRIL EN CONSTRUCCIÓN DE SERREZUELA Á SAN JUAN

Gentilmente invitados por el ingeniero Lancellotti, que estaba en ese tiempo al frente de los trabajos de conservación de esa línea, cuya construcción se hallaba suspendida por estarse tramitando la rescisión del contrato entre el gobierno y la empresa Toledo y Maraini, visitamos una buena parte de la línea ya concluída.

Salimos de la estación de San Juan, situada frente á la del Gran Oeste Argentino, en dos zorras tiradas por mulas (fig. 61), y con la desagradable compañía de un fuerte viento zonda, nos dirigimos hacia el puente que se estaba terminando sobre el río San Juan. Este puente está constituído por siete tramos de 50 metros de luz cada uno, con pilares intermedios cuyo detalle se puede ver en la figura 62; el puente está formado por vigas en N y es de simple vía; en realidad el puente fué proyectado en seis tramos, pero como no se terminaron los estribos antes de la época de crecientes, al venir una de éstas se llevó por delante una parte del terraplén de acceso, y socavó tan fuertemente la barraca que no hubo más remedio que agregar un nuevo tramo.

Son tan fuertes las socavaciones del San Juan en esta parte de su curso, que para evitar una nueva destrucción de uno de los estribos, hubo que hacerle una defensa, cuyo enorme desarrollo puede verse en la figura 63; una parte de las bolsas de ripio que constituyen la

Fig. 32

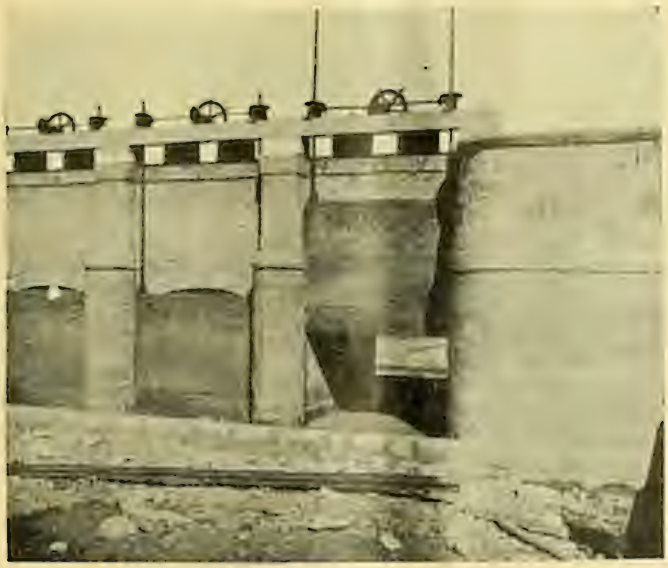


Fig. 33

defensa se han dispuesto apiladas paralelamente á la margen del río, mientras que más aguas arriba se han hecho con las mismas bolsas, unos espigones en forma de T con el objeto especial de poder producir embanques; sin embargo habiendo subido á una loma vecina, pudimos darnos cuenta de la forma del curso del río en esa parte, y basándonos en ésto nos parece que el espigón en forma de T no está ubicado precisamente en el lugar más indicado, puesto que se veía claramente que el choque de la masa de agua se producía en uno de sus extremos, lo que es muy posible que acarree como consecuencia la rápida inutilización de ese espigón debido á la fuerte socavación que se debe producir.

Los pilares intermedios del puente se han construído, hundiendo en el lecho del río unos cajones de forma alargada y hechos con chapas de palastro convenientemente roblonadas; estos cajones una vez hundidos hasta el terreno resistente se han llenado con hormigón, para lo cual se desagotaron previamente; este método de construcción ha dado muy buenos resultados, puesto que una vez concluído estos pilares no han tenido ningún movimiento; la parte que está fuera del agua se ha hecho con piedra labrada que se saca de las cercanías.

En cuanto al resto de la instalación de este ferrocarril, no hemos notado nada que merezca mencionarse especialmente, únicamente diremos que el riel pesa 25 kilogramos por metro; los durmientes son de quebracho colorado y están colocados á $0^{m}80$ de distancia uno del otro; las alcantarillas son de la forma común y en lo que se refiere á las mesas giratorias son de acero alemán, tienen 17 metros de longitud y se apoyan sobre un cubo central de fundición terminado superiormente en forma de semiesfera y que se encuentra sostenido inferiormente por un cubo de hormigón de 3 metros de arista; el costo de la parte metálica de una de estas mesas giratorias es de 3000 pesos oro.

Como dato ilustrativo diremos además que cada bolsa de ripio usada para las defensas de las márgenes del río San Juan en la parte en donde está el puente, cuesta colocada 10 pesos moneda nacional cada una. Las estaciones son de un estilo elegante y sencillo, están construídas con cemento armado y reunen todas las condiciones de *confort* deseables. Después de una provechosa jornada nos retiramos de las obras agradablemente impresionados por la deferencia con que fuimos atendidos.

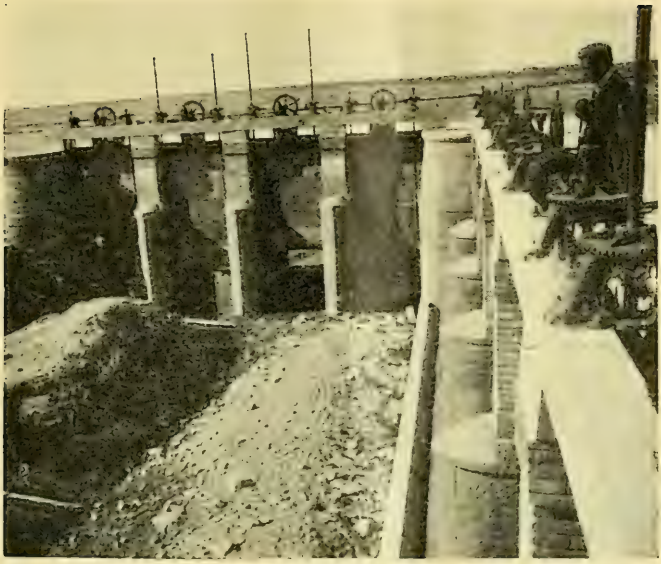


Fig. 54

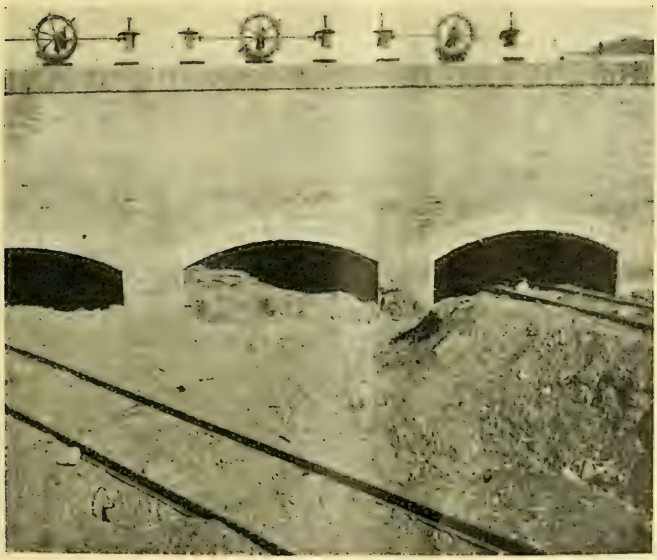


Fig. 55

DIQUE DE ZONDA

Este dique, que está ubicado en la quebrada del mismo nombre, ha sido construído con el objeto de defender la ciudad de San Juan contra las inundaciones producidas por los desbordes del río del mismo nombre, que echa entonces sus aguas á la quebrada de Zonda, la cual sirvió en épocas anteriores de cauce á dicho río. Y además de impedir que las crecientes producidas por el torrente Los Colorados que nace en el cerro del mismo nombre y que tienen lugar en verano, uniéndose á las aguas perennes del arroyo Estero que tiene su origen en los esteros situados al pie de las sierras de Zonda, perjudiquen los intereses de los pobladores de esas regiones destruyendo los cultivos y afectando los canales que derivan de los diques de la Puntilla y San Emiliano (fig. 64).

Recordando los efectos de la creciente extraordinaria de Los Colorados producida en 1902 y los que produciría el desborde del río San Juan alimentado por una lluvia prolongada ó grandes deshielos, justifica plenamente la construcción de este dique de defensa.

Esta obra fué proyectada por la Inspección General de Irrigación del Ministerio de Obras Públicas de la Nación. Las obras se comenzaron en junio de 1903 bajo la dirección del ingeniero Soldano, terminando en 1904 con un costo aproximado de 200.000 pesos moneda nacional.

El dique es de tipo insumergible, construído en tierra, siendo su altura de 10 metros; su dirección es próximamente normal á la corriente del río, estando situado en el comienzo de la quebrada, apoyándose sobre las barrancas de piedra de la misma.

La sección del dique es trapezoidal, teniendo en la base un ancho de 55 metros y en el coronamiento 5 metros, siendo la longitud de la obra 110 metros. Aguas arriba se halla defendido por un muro frontal en piedra concertada de $5^{m}50$ de altura, teniendo $0^{m}75$ de ancho en el coronamiento y $1^{m}80$ en la base. La pendiente del paramento exterior es de 15 por ciento y su paramento interior es escalonado como se ve en la figura 65. El resto de la obra está defendido por un revestimiento en piedra sobre concreto.

El dique está provisto de una galería de descarga y su correspon-

Fig. 56

Fig. 57

diente canal para dejar pasar las aguas del Estero que no pueden desviarse pues se aprovechan de tiempo atrás por los pobladores de los distritos vecinos, y además da paso á las aguas que provienen de Los Colorados regimentadas por esta obra. Esta galería está formada de una parte en túnel que obligó á una perforación de 45 metros de longitud en la ladera izquierda de la quebrada, la otra parte está formada por una galería artificial de 21 metros de longitud y á continuación va el canal de fuga de 56 metros. La figura 66 y 67 muestra una parte de dicha galería.

Fig. 65

Una compuerta metálica accionada por un mecanismo de tornillo sin fin (lo que hace sumamente lenta la maniobra), permite regularizar á voluntad la salida del volumen de aguas de crecientes, así como también permite dar paso á las aguas del Estero.

Las condiciones topográficas del lugar ofrecieron una solución particular al complemento de estas obras, es decir, el vertedero. Desde el lugar donde se halla el dique hasta el río San Juan el terreno es ascendente para luego bajar; siendo la cota máxima $773^{m}42$, que excede en 13 metros próximamente la de la entrada de la quebrada que es de $760^{m}73$; luego si en este punto se colocara un dique de 13 metros de altura en caso de un desborde del río las aguas al alcanzar 13 metros de altura de embalse se verterían por el punto de cota $773^{m}42$ protegiendo así la quebrada. Esto sirvió de criterio para fijar la altura máxima del embalse, para ello se desmontó el terreno en el lugar de cota $773^{m}42$ hasta obtener una altura máxima de embalse de $8^{m}50$ y se dió una revancha de $1^{m}50$ con lo que quedó fijada la altura del dique en 10 metros.

Á 4300 metros aguas arriba del dique, se halla este canal vertedor,

Fig. 58

Fig. 59

que tiene una longitud de 1200 metros con una solera de 16 metros de ancho.

Como el camino de Calingasta quedaba interrumpido por el dique, fué necesario desmontar el pie de la ladera para restablecer dicho camino.

Las figuras 64 y 68 ilustrarán al lector sobre lo pintoresco de esta quebrada.

La velocidad media superficial se determinó aproximadamente de la manera que sigue : en un trecho de 30 metros del canal descargador (del cual determinamos la velocidad de que se trata) se hicieron correr unos flotadores improvisados; se hicieron seis observaciones, dando los tiempos siguientes para ese recorrido :

	Segundos
1ª observación.....	10,2
2ª —	10,0
3ª —	9,4
4ª —	9,8
5ª —	10,0
6ª —	11,2
Total.....	60,6

Tiempo medio empleado por el agua para recorrer los 30 metros $= \frac{60 \text{ s. } 6}{6} \cong 10$ segundos.

Velocidad media superficial $= \frac{30 \text{ m.}}{10 \text{ s.}} = 3$ metros por segundo.

Obtenida esta velocidad, hallamos el caudal multiplicando aquella por la sección, que la determinamos de la siguiente manera : tomamos la profundidad del agua en la boca de la galería ó sea al comienzo del canal, obteniendo 0^m52 y luego la profundidad en la extremidad del mismo, obteniendo 0^m72 de donde sacamos la profundidad media.

$$\frac{0,72 + 0,52}{2} = 0,62 \text{ metros}$$

El ancho del canal lo tomamos en su boca, obteniendo un ancho de 3 metros en el fondo y de 3^m10 en el pelo de agua, luego :

$$Q = 3^m05 \times 0^m62 \times 0^m8 \times 3 = 4,54 \text{ metros cúbicos por segundo.}$$

Este dato no ofrece mayor interés técnico; sólo deseamos transcri-

Fig. 60

Fig. 61

birlo aquí como una constancia del ejercicio hecho en aquel lugar.

Sacamos en conclusión que el dique de Zonda sólo presenta un interés secundario como obra de su género, ofreciendo la particularidad de que es el único dique insumergible de todos los que se visitaron en la excursión, siendo el más importante de la república entre los hechos en tierra.

DIQUE DE SAN EMILIANO

Esta obra, cuya construcción se inició durante el gobierno del general Benavídez, de acuerdo con el proyecto de un ingeniero chileno y que más tarde fué prolongada por la oficina de irrigación, tiene por objeto defender de la acción corrosiva de las aguas, la margen derecha del río San Juan, acción que de haber continuado habría concluído por destruir la ciudad misma.

La primera parte del dique construída como ya se ha dicho en 1838 tiene 368 metros de largo y un ancho en el coronamiento de $0^{m}80$, siendo el ancho medio de $1^{m}40$; este dique llenó debidamente su objeto en los primeros tiempos, pero poco á poco el río comenzó á socavar el terreno que estaba inmediatamente á continuación del dique y llegó á amenazar nuevamente la ciudad; fué entonces que se resolvió prolongar el dique, encargándose del trabajo, la Dirección de Irrigación, y se comenzó en 1889 concluyéndosele al año siguiente.

Sin embargo antes de que se ejecutara esta prolongación en mampostería, ya un ingeniero Malmien pensó defender la ciudad, haciendo á continuación del dique existente, un muro provisional constituído por faginas, pilotes y pies de gallos; esta obra ejecutada allá por los años 1877 y 1878 dió resultados muy favorables, pero como era provisional al poco tiempo se encontró inutilizada, siendo por esa razón que más tarde se la prolongó en mampostería.

El dique de defensa de San Emiliano se halla emplazado aguas abajo del dique de la Puntilla, habiendo antes de llegar á él dos tomas, correspondientes á los canales de Pocitos y Trinidad que á su vez se bifurcan más adelante en otros canales que llevan el agua de riego á las acequias que corren por los campos de cultivo.

En el costado del dique que está del lado de tierra se encuentra la galería filtrante (en construcción) destinada á proveer de agua á la ciudad de San Juan.

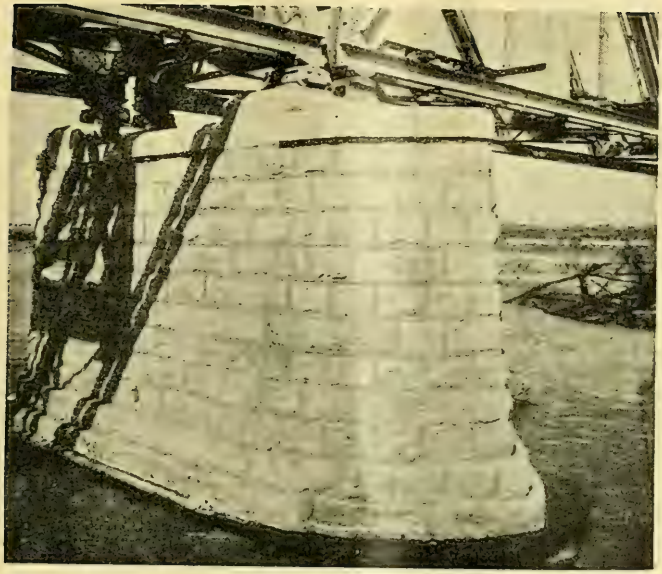


Fig. 62

Fig. 63

Para la construcción del dique se ha empleado el calcáreo de Zonda.

Veamos ahora las partes constitutivas de la obra:

Consta el dique de dos muros rectos de longitudes próximamente iguales, con su arista de intersección hacia el río, y dotados del lado de tierra de contrafuertes en forma de grandes bloques y otros escalonados como se ve en la figura 69.

Del lado del agua, con el objeto de alejar al río del dique, se le ha provisto de una serie de espigones con sus menores ángulos hacia aguas arriba y cuyo fin es producir embanques, que se forman porque al chocar el agua contra los espigones hay pérdida de fuerza viva y entonces se depositan las materias arrastradas. Dada la forma en que se dirige la corriente contra los espigones, el embanque no es adherente al muro como podría creerse, y eso en parte hace que haya corrientes longitudinales en los espigones; estos tienen su extremidad redondeada, lo mismo que los ángulos de unión con el muro. Por lo que se refiere á la distancia entre ellos, obedece á las condiciones que establece la hidráulica, de hallarse distantes uno de otro de dos á dos veces y media la longitud de los mismos. En cuanto á su dirección respecto á la corriente, diremos que se acerca á la que responde á las mejores condiciones: cual es la próximamente normal.

Por la disposición propia de dichos espigones, el agua, al chocar contra los mismos, produce socavaciones que tienen su mayor importancia en la parte extrema y aguas arriba de ellos; además esto queda confirmado por las figuras números 70 y 71 que acompañan esta memoria, en las cuales se ven casi todos los espigones construídos por la Oficina de Irrigación completamente desprendidos del muro y mayormente sumergidos en su extremidad y en la parte antes indicada. Decimos más arriba: *casi todos los espigones construídos por la Oficina de Irrigación,* porque muchos de ellos se hallaban totalmente sumergidos en las aguas del río en estiaje, que es en el estado en que se hallaba cuando lo visitamos y de los cuales hubiéramos ignorado su existencia á no ser por las distancias desiguales á que se hallan los aun visibles. Tal vez se habría mejorado la estabilidad de ellos, si se les hubiese terminado en la forma ligeramente inclinada, y cuyo resultado satisfactorio se ha comprobado en otras construcciones de este género.

Creemos con esta breve reseña haber dado á conocer el estado en que se hallaba la obra cuando la visitamos, llegando á la conclusión de que los espigones han sido mal defendidos de la acción socavadora del agua.

Fig. 64

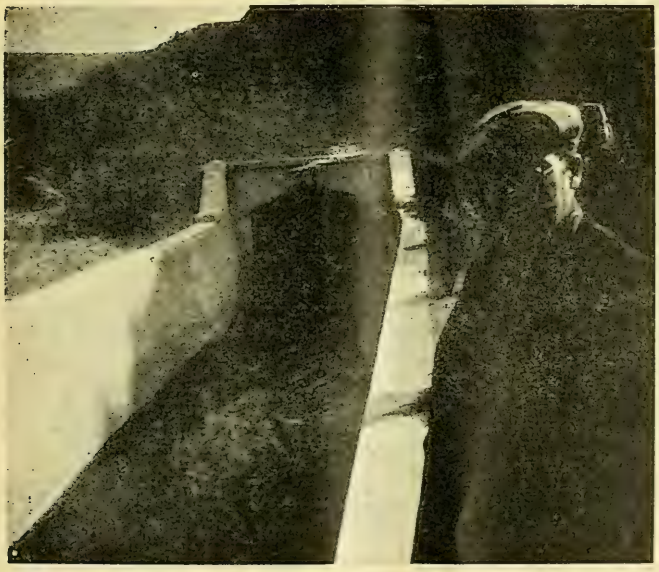


Fig. 66

DIQUE DEL RÍO QUINTO

El río Quinto está formado por la confluencia de los ríos Grande y Cañada Honda que nacen en las sierras de San Luis y constituyen el desagüe natural de las aguas de lluvia que caen en una extensa región.

Es un río encajonado y su caudal varía desde un metro cúbico por segundo en estiaje á 1283 metros cúbicos por segundo en crecientes, según nuestros datos.

La relación de estos caudales, de $\frac{1}{1283}$ indica que es un río eminentemente torrencial y nos dice también que sus crecientes son muy rápidas.

La pendiente media es muy pequeña y sus arrastres sólo consisten en limo, arena fina y gruesa.

Sobre este río se ha construído el dique que lleva su nombre, con el objeto de asegurar la alimentación de canales que riegan una superficie de 10.000 hectáreas, en las cercanías de Villa Mercedes (provincia de San Luis).

La obra es de tipo vertedor sumergible y está construído en curva con un radio de 60 metros, un desarrollo de 65 metros, $18^{m}40$ de espesor, y apoyado en la margen derecha en un estribo en forma de ⊂, asentado sobre una platea de hormigón. El edificio de toma de la izquierda constituye el estribo cuyos cimientos de hormigón llegan á $2^{m}00$ debajo del lecho del río. El dique y el estribo, están formados por bloques de hormigón de ($0{,}8 \times 1 \times 1^{m}6$) 1,28 metros cúbicos y de un peso de 3000 kilogramos cada uno; el perfil del dique es á paramento vertical aguas arriba y escalonado aguas abajo. El hormigón es de $1 \times 3 \times 5$, habiéndose empleado piedra machacada y cernida. Los bloques se construían en unos cajones desarmables y eran colocados en sus respectivos sitios por un cable-way, cuya descripción y manera de operar pueden verse en la memoria que en 1902 presentaron los estudiantes que visitaron la obra.

En la margen izquierda, el dique apoya como hemos dicho en el edificio de toma (fig. 72) de 22×22 metros en sección horizontal y una altura de $9^{m}30$ á contar desde el fondo del río, hallándose el plano de asiento á $4^{m}00$ bajo el lecho del río, sobre un banco de tosca firme

Fig. 67

Fig. 68

que ocupa todo el ancho del río; la altura del dique sobre el fondo del río es de $5^{m}00$. Son tres muros de granito de Chorrillos que contienen la tierra que eleva el plano de maniobra. En este edificio está el túnel de descarga, de 3×3 metros de sección por 22 metros de largo, que da paso á 50 metros cúbicos por segundo con la carga total y también las compuertas de la toma propiamente dicha, que son dos de un gasto de 12 metros cúbicos por segundo.

Las compuertas son del sistema Stoney. Constan de un armazón de hierros en I y U, cubiertos por una chapa hacia aguas arriba. Estas compuertas están unidas por dos cadenas Galle que pasan por unas ruedas dentadas superiores, á un contrapeso de 5000 kilogramos guiados lateralmente por hierros en ⊂. Para disminuir el frotamiento se han colocado dos cajas de rodillos, dispuestos de manera que solo recorren la mitad del camino hecho por la compuerta. Al eje de la rueda dentada de que hablamos, va unido un tren de engranajes que reduce el esfuerzo necesario para mover el mecanismo y un hombre levanta toda la compuerta, sin gran esfuerzo, en 45 segundos estando sin carga.

La impresión que hace la obra en conjunto es la de un exceso de material y contribuye á afirmar esa idea el perfil de muro, la altura dada al plano de maniobras, que por otra parte es obligado, dado el sistema de compuertas adoptado y la angostura del río en esa parte.

Planta y sección. — La forma curva adoptada para la planta, creemos que es inadecuada dada la índole y ubicación de la obra.

Esta forma ha sido reconocida como aceptable cuando se trata de embalses que elevan el agua á diez ó más metros de altura y sobre todo, cuando se cuenta con barrancas firmes para afianzar la bóveda. Pero en obras que no son sino presas que elevan, como en este caso, á cuatro metros el plano del agua y que están destinadas á servir como vertederos, creemos que al hacer una planta curva, no se consigue nada en favor de su estabilidad, pues con ella no se opone ningún obstáculo á las socavaciones que son las que las destruyen.

Tenemos el ejemplo del río Mendoza, que á pesar de tener una longitud de dique en recta de unos 250 metros, ha resistido perfectamente al empuje del agua mientras su base no ha sido minada, y aun producida ésta, el dique se ha *asentado*, lo que nos dice que cada metro de la obra ha resistido perfectamente á la acción de los elementos sin necesidad de apoyarse en sus costados.

Podría pensarse que su objeto ha sido reconcentrar la caída en la

Fig. 69

Fig. 70

parte media del dique, á fin de defender ésta, pero dada la ubicación ha resultado que su forma en curva tiene escasa influencia sobre la dirección de la corriente.

Con esto queremos decir que lo único que se ha conseguido, á nuestro criterio, es un aumento en la longitud del dique y la construcción de un estribo que tal vez se hubiera reducido á la mitad, si la planta adoptada hubiese sido la recta.

La sección es de paramento vertical hacia aguas arriba y á escalones, hacia aguas abajo.

Tiene un pie vertical de 4 metros de profundidad, desde el plano del fondo del río y de $3^{m}26$ de ancho hacia aguas arriba y otro á escalones hacia aguas abajo de $11^{m}60$ de proyección horizontal, de los cuales $6^{m}50$ están á la misma profundidad de 4 metros que el pie de aguas arriba. El coronamiento tiene un ancho de $1^{m}80$ y tiene la espalda cinco escalones de $0^{m}80$ de altura $\times$ $1^{m}80$ de ancho.

Creemos que es una sección recomendable.

Emplazamiento. — Del emplazamiento del dique respecto al río y á la dirección de la corriente, poco podemos decir, pues no hemos recorrido las cercanías.

Pero de la observación de un plano del Ministerio de Obras Públicas publicado en la memoria del año 1904, vemos que está construído en un estrechamiento y que la corriente es oblicua al dique.

Esta oblicuidad, según datos, parece que la conserva hasta después de pasado el dique, pues ataca enérgicamente la margen izquierda, aguas abajo del malecón de ese lado y ha obligado á defenderlo, lo que se hecho con un muro de mampostería. Es por esto que decíamos que la forma curva no tiene influencia sensible sobre la dirección de la corriente. Un detalle de la abertura de toma puede verse en la figura 74. No hemos dado mayor amplitud á esta memoria, pues no nos ha sido posible recoger más datos en nuestra rápida visita, agregándose á esto la existencia de una memoria de que antes hemos hablado.

CAUDALES QUE ARRASTRAN EN CRECIENTE, SEGÚN LOS DATOS RECOGIDOS POR NOSOTROS, EN LOS RÍOS MENDOZA, TUNUYÁN Y QUINTO.

Río Mendoza

Suponiendo que funcione como vertedero en pared espesa; se aplica la fórmula :

Fig. 71

Fig. 72

$$Q = 0{,}35b\sqrt{2g}\,(h + k)^{\frac{3}{2}}$$

y como la altura de la lámina vertiente por los datos obtenidos es en media de 1,86 metros, tendremos por la fórmula

$$e = \frac{2}{3}(h + k)$$

que $h = 2{,}33$ $K = 0{,}46$ siendo además $b = 285$ metros supondremos una velocidad de llegada de 3 metros por segundo $= V$; haciendo las operaciones tendremos que el volumen de agua que pasa por la parte superior del dique es de:

$$Q_1 = 2054{,}850 \text{ metros cúbicos por segundo.}$$

Suponiendo como es lógico, que en crecientes todos los desarenadores, descargadores y tomas estén enteramente abiertos tendríamos una abertura de escape suplementaria de ~ 155 metros cuadrados; calculando la velocidad de salida debida á la altura de carga, encontramos que ésta es próximamente de 9 metros por segundo, suponiendo un coeficiente de contracción de 0,62 tendremos que por todas esas aberturas pasa un volumen total de:

$$Q_2 = 865 \text{ metros cúbicos por segundo}$$

lo que daría un caudal total aproximado de:

$$Q = Q_1 + Q_2 = 2920 \text{ metros cúbicos por segundo}$$

claro es que este dato es de una exactitud relativa porque hay muchos elementos desconocidos, como ser: la velocidad de llegada y la altura exacta de la lámina vertiente, pero dará siquiera una idea aproximada del inmenso caudal de agua que esos ríos arrastran.

Río Tunuyán

Aplicando las mismas fórmulas anteriores y siendo aqui:

$$e = 1{,}05 \text{ metros}; \; b = 233{,}18; \; K = 0{,}46; \; h = 1{,}11$$

encontramos que el agua que se vierte por arriba del dique es:

$$Q_1 = 712.455 \text{ metros cúbicos por segundo}$$

y suponiendo aquí también que todas las aberturas se hallen abiertas lo que equivale á un orificio de 105 metros cuadrados, siendo además la velocidad de llegada $v = 3$ metros por segundo y la debida á la altura de carga $v_1 = 4{,}90$ metros por segundo llegamos con un coeficiente de contracción de 0,62, al resultado de que el volumen de agua que pasa por esos orificios es de

$$Q_2 = 515 \text{ metros cúbicos por segundo}$$

dando por lo tanto un caudal total de:

$$Q = Q_1 + Q_2 \cong 1227 \text{ metros cúbicos por segundo}$$

iguales consideraciones á las ya hechas en el caso anterior valen para éste.

Río Quinto

Con las mismas fórmulas y siendo:

$$e = 3{,}60 \text{ metros}; \; h = 5{,}20; \; K = 0{,}204; \; b = 62{,}84 \text{ metros}$$

suponiendo además una velocidad de llegada de 2 metros por segundo tendremos que el volumen de agua vertiente por arriba del dique es de:

$$Q_1 = 1221{,}18 \text{ metros cúbicos por segundo}$$

y agregando lo que pasa por la única compuerta existente que son:

$$Q_2 = 62 \text{ metros cúbicos por segundo}$$

tendremos el volumen total de:

$$Q = Q_1 + Q_2 \cong 1283 \text{ metros cúbicos por segundo}$$

valor éste que está muy poco de acuerdo con el que da Vulpiani en su memoria sobre este dique; hay que notar sin embargo que este caudal se calculó con datos de una creciente extraordinaria.

Al terminar la memoria y al recordar el caudal de conocimientos prácticos que hemos adquirido en los breves días que ha durado nues-

tra excursión y que nos han formado criterio en esa clase de obras, no podemos menos que agradecer al Consejo Directivo por cuya iniciativa salimos y á los profesores ingenieros Agustín Mercau y Mauricio Durrieu que nos acompañaron y cuyas sabias explicaciones contribuyeron á aclarar los conocimientos adquiridos en el aula.

Jorge W. Dobranich, Angel Figini, Edmundo Parodi, Enrique Sabaria, J. L. Bimbi, L. Duhau, J. Carabelli.

LA LUCHA CIENTÍFICA CONTRA LAS PLAGAS [1]

Por ANGEL GALLARDO
Profesor de Zoología en la Universidad de Buenos Aires

Es tan grande el número de gérmenes producidos por los seres vivientes, que cualquier especie animal ó vegetal invadiría la tierra si su desarrollo no fuera contenido por las condiciones climatéricas, por la lucha contra otras especies y por la limitación de los alimentos.

De este conjunto complejo de condiciones resulta, para cada región del planeta, un estado de equilibrio entre su constitución geológica y climatológica por una parte y su fauna y flora por la otra.

Si en una época dada ciertos factores favorables determinan el incremento de una especie biológica, sus enemigos naturales, favorecidos por este abundante alimento, restablecen el equilibrio al cabo de un tiempo más ó menos breve.

La actividad del hombre modifica las condiciones naturales de equilibrio al desarrollar desmedidamente ciertas formas biológicas, por él protegidas, como plantas cultivadas y animales domésticos. Pero al mismo tiempo favorece involuntariamente el aumento de las formas enemigas que se convierten en plagas.

Debe pues el hombre intervenir de nuevo para contener esta multiplicación perjudicial á sus intereses, aunque tiende á restablecer el equilibrio natural por él alterado.

(1) Por lo interesante de esta nota científica de nuestro ilustrado consocio doctor Angel Gallardo, la transcribimos de la revista *La Agricultura Nacional. (La Dirección.)*

Para ello debe comenzarse por el estudio de los enemigos á fin de encontrar los mejores medios de combatirlos. Esta es la utilidad que tienen las ciencias naturales para la agricultura, la ganadería, la medicina, etc.

Muchas plagas se desarrollan por la importación de organismos que, al encontrarse en un medio nuevo, donde faltan ó escasean sus enemigos naturales, adquieren un enorme incremento.

Así sucedió, por ejemplo, con el *Aspidiotus perniciosus,* importado desde China al valle de San José, en California, con unas plantas de durazno, introducidas en 1871 por James Lick.

Encontrando allí grandes plantaciones de duraznero y pocos enemigos, se multiplicó este parásito con tal rapidez que al año siguiente ya era una plaga en las huertas vecinas. Pronto todo el valle de San José estuvo invadido, y de allí el temible *piojo de San José* amenazó la riqueza frutal de los Estados Unidos. Sólo á costa de ingentes gastos se ha logrado contener su desarrollo y limitar su dispersión.

Ciertas especies son introducidas voluntariamente como útiles ó agradables y se convierten en plagas en las nuevas condiciones de existencia.

Así ha sucedido con los conejos en Australia y con las liebres entre nosotros.

Una mariposa europea : *Liparis (Oeneria) dispar,* inofensiva en Europa, donde tiene muchos enemigos, fué introducida en 1869 á Medford (Estados Unidos) por un astrónomo que hacía experimentos sobre orugas hiladoras de seda. Las criaba en un arbusto rodeado de una red para que no se escaparan, pero en una tormenta se vuela la red y las mariposas se dispersan. Al principio no se multiplicaron muy rápidamente; pero encontrándose libres de parásitos, aumentaron en progresión geométrica y ya en 1889 se les consideró como plaga.

Hoy en día han invadido casi todo el territorio de los Estados Unidos, y para contener sus destrozos se trata de introducir los parásitos que los diezman en Europa. El Director de la División de Entomología, Howard, ha realizado un viaje especial á Europa para buscar estos parásitos y tentar su introducción en grande escala.

La Sociedad Entomológica de Francia colabora en esta obra remitiendo al Departamento de Agricultura de Estados Unidos capullos parasitados.

Se trata, pues, de aplicar contra esta mariposa la lucha biológica que tan buenos resultados ha dado en otros casos.

Así se han contenido, por ejemplo, los destrozos que causa en los algodoneros el *Mexican cotton-boll weevil (Anthonomus grandis),* coleóptero cuya larva ataca los cogollos de las plantas de algodón, impidiendo su crecimiento y fructificación. Se ha encontrado que una hormiga de Tejas *Solenopsis geminata xyloni,* lo ataca, y así se ha conseguido dominar la plaga que amenazó seriamente el cultivo algodonero norteamericano, propagando este enemigo natural.

Es, desgraciadamente, bien sabido entre nosotros, que la langosta *Schistocerca paranensis* contituye la más formidable plaga de nuestra agricultura.

Su colosal multiplicación se debe á los progresos mismos de los cultivos que le ofrecen mucho alimento y tierra removida en condiciones adecuadas para depositar sus huevos. Con la lucha directa contra la langosta en todos sus estados de desarrollo se trata de establecer un nuevo estado de equilibrio, pero esta lucha es costosísima y llena de dificultades. Los enemigos naturales existentes en el país, contienen sin duda en parte la multiplicación de la langosta, pero no puede esperarse que hagan más de lo que actualmente realizan, desde que no hay medio de cultivarlos artificialmente y de propagarlos en grande escala.

Siendo insuficientes los actuales enemigos, podría tentarse la introducción de otros nuevos que, al encontrarse en diversas condiciones ambientes, fueran susceptibles de adquirir una multiplicación capaz de contrarrestar la de la langosta.

Consultado sobre este punto por el doctor Joaquín de Anchorena, pensé en la introducción de especies del género *Mylabris,* cuyas larvas se alimentan de huevos de langosta. Como los coleópteros mencionados no existen en América, es posible que adquieran aquí mayor desarrollo que en su propia patria.

Solicité al respecto la opinión de mi maestro el profesor Giard, miembro del Instituto de Francia, quien, con fecha 7 de septiembre de 1907, me contestó que, aunque no veía en principio objeción á la idea de introducir *Mylabris,* creía mucho más eficaz la acción de la mosca *Idya fasciata,* «*qu'il faudrait chercher à introduire à tout prix chez vous*». Esta mosca destruye en Argelia grandes cantidades de huevos de langosta y, como tiene una vasta área de habitación, la cual llega hasta la Europa meridional, es muy probable su aclimatación en la Argentina. La dificultad estriba en la rápida evolución del insecto que emplea unos 14 días en alcanzar el estado adulto, es decir, un espacio de tiempo menor que la duración del

viaje de Argelia á Buenos Aires. Es, pues, necesario vigilarla durante el trayecto, sea para retardar su evolución por medio del frío, sea para alimentar á los adultos que hagan eclosión y tentar luego reproducirlos.

Me apresuré á comunicar al activo ex presidente de la Defensa Agrícola, doctor Anchorena, los interesantes informes del sabio profesor de la Sorbona. De acuerdo con ellos, la Comisión de la Defensa Agrícola se dirigió el 14 de octubre de 1907 al ministerio de Agricultura, solicitando que el naturalista de ese ministerio, señor Luciano Iches, fuera encargado de recoger en Argelia y transportar al país los enemigos de la langosta y en particular la mosca *Idya fasciata,* á fin de ensayar su aclimatación.

No debe abandonarse este proyecto; pues, si bien es cierto que puede no dar resultado, es también posible que se obtenga por este medio un colaborador natural eficacísimo en la lucha contra el acridio. Aun cuando sólo hubiese escasas probabilidades de éxito, bien vale la pena de tentar este procedimiento de lucha biológica, con un desembolso insignificante en comparación de las sumas que requiere la lucha directa.

No debe creerse que, en el mejor de los casos, la mosca aniquile toda la langosta. Bastaría que destruyese una cierta proporción de los desoves para compensar ampliamente el gasto de su introducción. Ahora bien, los experimentos realizados en Argel, Constantina y Orán, demuestran que la *Idya* destruye 58,75 y hasta 100 por ciento de los desoves, en terrenos consistentes, como son los de las regiones cultivadas de nuestro país.

Hemos visto que los Estados Unidos han obtenido resultados muy satisfactorios con la introducción de enemigos naturales de las plagas agrícolas.

La República Argentina debe iniciar, por su parte, esta forma de guerra científica contra las plagas, utilizando en provecho propio la gran ley de lucha biológica por la existencia; y la aclimatación de la *Idya fasciata* presenta una excelente oportunidad que sería lástima desperdiciar.

EL NUEVO

TIPO HUMANO FÓSIL DE GRIMALDI [1]

Por FÉLIX F. OUTES

Secretario y director de publicaciones del Museo de La Plata ; profesor en las Universidades de La Plata y Buenos Aires

---

Señores profesores :
Señores :

Para dejar cumplidas las disposiciones de los reglamentos de esta casa, entiendo no es imprescindible desarrolle en esta conferencia un asunto de los contenidos en el programa de la materia á cuya enseñanza desearía vincularme; deseo evitar así una exposición demasiado especial, hasta inconexa, si se quiere, para un auditorio ocasional como el que me honra con su presencia.

En cambio, voy á presentaros una síntesis brevísima que resuma los descubrimientos antropológicos hechos hasta ahora en las grutas de Grimaldi, durante los largos y meticulosos trabajos emprendidos por cuenta del príncipe Alberto I de Mónaco — el soberano bien conocido por su amor á la ciencias y sus brillantes campañas oceanográficas — y cuyos resultados principales ya han sido ampliamente discutidos en congresos científicos, y contraloreados sobre el terreno por distinguidos especialistas.

(1) Conferencia en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad nacional de Buenos Aires, el 1º de agosto de 1908; dada en virtud de lo que dispone la ordenanza sobre nombramiento de profesores suplentes : « Art. 5º. ...dará una lección sobre un punto de la ciencia que desee profesar. La lección se dará como si estuviese destinada á los alumnos » (véase *Ordenanzas de la Facultad de Filosofía y Letras,* 57 y siguiente. Buenos Aires, 1907).

La costa del mar de Liguria comprendida entre Ventimiglia y Menton, es elevada, abrupta, casi inaccesible á no ser siguiendo el curso de los estrechos torrentes que aportan las aguas de las cuencas de recepción superiores; forma acantilados que dejan libre un estrecho zócalo ó cinta de playa; bahías encajonadas, y grandes promontorios ó puntas prolongadas que se internan en las aguas marinas. Hacia el interior del continente, existe un macizo complicado que forma mesetas ó vallecitos dominados por varias líneas de montañas, las que alcanzan su mayor altura en la frontera de Francia é Italia.

Fig. 1. — Los Bajos Rojos (Baoussé-Roussé) y la entrada de la gruta del Principe [L. DE VILLENEUVE, M. BOULE, R. VERNAU y E. CARTAILHAC, *Les Grottes de Grimaldi (Baoussé-Roussé)*, I, frontispicio. Mónaco, 1906].

Á la vista de Menton y bien cerca del pueblecito italiano de Grimaldi, existe un elevado acantilado llamado por las gentes del lugar Baoussé-Roussé, los Bajos Rojos (fig. 1). Ese promontorio y la próxima punta de Gerbai, representan la extremidad continental de una faja de calcáreos compactos del jurásico superior que constituye, precisamente con sus altos relieves, la línea divisoria entre los países á que me he referido. Luego, y por ambos lados, siguen terrenos cretáceos formados en primer término por capas cenomanianas; después, por calcáreos senonianos y turonianos.

Esta especie de gran anticlinal origina dos regiones sinclinales;

una al occidente, hacia Menton, constituída por calcáreos eocenos y depósitos oligocenos; otra al oriente, en la que se encuentran calcáreos numulíticos, nuevas fajas cretáceas, margas, arenas y conglomerados pliocenos y, por último, los terrenos detríticos del valle del Roya, que desemboca frente á Ventimiglia.

Todas estas formaciones no presentan una perfecta concordancia; se hallan en cambio levantadas, plegadas, sobrepuestas ; los movimientos orogenéticos han producido grandes fallas, superficies de deslizamientos y hendiduras colosales que la erosión ha ampliado con

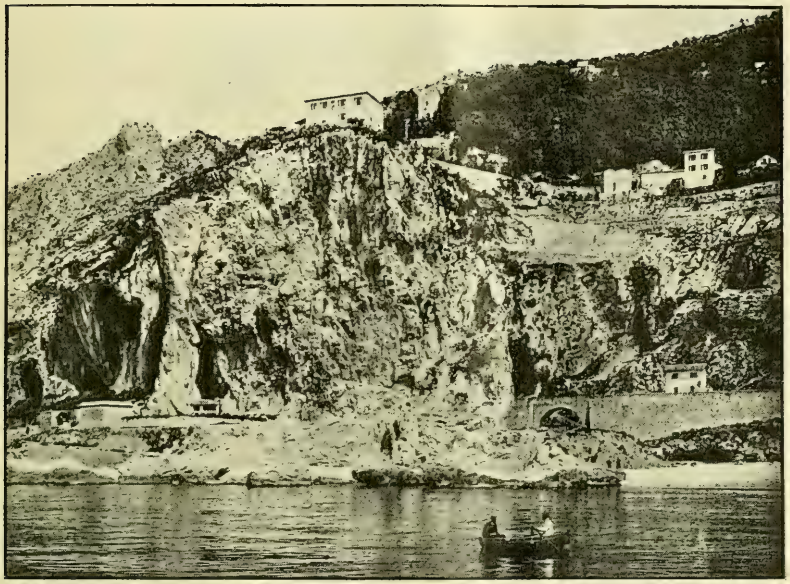


Fig. 2. — Vista general de las grutas de Grimaldi (VILLENEUVE, etc., *Ibid.*, I, plancha II)

su lento trabajo milenario: y así, también, fuéronse formando las cavernas, las grutas y los simples abrigos que había de habitar más tarde el hombre.

No obstante, esa región, debido á las asperezas aun mayores que presenta el interior del continente, ha sido el pasaje obligado de las migraciones que se verificaron en los lejanos tiempos paleolíticos y neolíticos; y siempre, hasta nuestros días, la senda de comunicación más frecuentada, como que por la misma faja litoral corre actualmente una de las líneas férreas que une á Francia é Italia, casi á la vista de la antigua vía Julia Augusta que los romanos construyeron para alcanzar con mayor facilidad á los desfiladeros de La Turbia y del monte Agel.

En los Bajos Rojos y sus proximidades, se encuentran las grutas de Grimaldi. Son en número de siete: la de Los Niños, la del Príncipe

Fig. 3. — Vista de la gruta del Príncipe (VILLENEUVE, etc., *Ibid.*, I, plancha III)

Florestán, la del Cavillon y el pequeño abrigo Lorenzi al oeste del cuerpo destacado del acantilado; la Barma Grande y la del Bajo de la Torre, en la base del promontorio; y la del Príncipe hacia el este (fig. 2).

Como lo tengo dicho, todas representan la ampliación exagerada de una falla ó de un sistema de fallas del calcáreo jurásico. En algu-

Fig. 4. — Vista de la gruta del Cavillon (VILLENEUVE, etc., *Ibid.*, I, plancha X)

nos casos, como en la gruta del Príncipe (fig. 3), la cavidad es ancha y relativamente baja; en otros, como en la del Cavillon, estrecha y alargada, cual si fuera la ojiva de una catedral gigante (fig. 4).

No os haré la historia de las investigaciones realizadas en esas

grutas; resultaría demasiado extensa y me falta el tiempo para ello. Sabed, simplemente, que á las estaciones paleolíticas de Baoussé-Roussé han peregrinado, desde hace largos años, los especialistas de todos los países y aún los diletantes que de continuo frecuentan La Riviera. Casi siempre, los trabajos realizados fueron limitados, superficiales, y apenas dañaron las capas superiores del *remplissage.*

Sólo Emilio Rivière verificó en diferentes épocas excavaciones amplias, en las que obtuvo el precioso material que describe en su conocida obra sobre la antigüedad del hombre en los Alpes marítimos. Asimismo, un honesto burgués, el dueño de un *albergo* próximo á la playa marina, inició trabajos en la Barma Grande que, por una amable ironía, dieron los mejores resultados, quizá los más ricos en piezas de todo género; tantas, que se ha formado con ellas un museo local, por desgracia de un valor relativo.

Únicamente los trabajos realizados por cuenta del príncipe de Mónaco, se han verificado observando todas las reglas que en la actualidad se aconsejan para garantir en absoluto el valor de las observaciones; y han sido dirigidos, siempre, por especialistas tan conocidos como Villeneuve, Boule, Vernau y Cartailhac.

Voy á ocuparme con cierto detalle de la gruta de Los Niños, desde que en ella se ha verificado el hallazgo del supuesto nuevo tipo humano, *leit motiv* de esta lectura.

La gruta de Los Niños (fig. 5), por su forma y caracteres físicos, tiene muchos puntos de contacto con la del Cavillon que habéis visto en una de las proyecciones anteriores. En su proceso de relleno, las aguas han intervenido en forma secundaria; en cambio, el interior ha sido colmado por materiales de procedencia humana, estratos terrosos, ó acumulaciones de grandes bloques ó guijarros desagregados de las rocas de las paredes. Estos depósitos de *remplissage,* alcanzaban á diez metros de potencia con estratificación continua é intacta.

La primera capa cultural reposaba directamente sobre el suelo de rocas, y del primitivo fogón sólo se conservaban algunas placas de ceniza mezcladas con groseros instrumentos de calcáreo ó asperón, tallados en una cara. Los seres humanos que por primera vez allí se habían refugiado, tuvieron que abandonar la gruta, y fueron substituídos por animales carniceros, especialmente hienas, que dejaron numerosos coprolitos como recuerdo de su paso. Pero el hombre tornó pronto y aunque su estadía fué breve, dejó una estrecha capa cinerítica.

Nuevamente se vió obligado á retirarse y en el espacio de tiempo transcurrido, se depositó un estrato de arcilla, interrumpido por los

Fig. 5. — Vista de la gruta de Los Niños (VILLENEUVE, etc., *Ibid.*, I, plancha VIII)

restos de un tercer fogón que denota otra corta estadía de los viejos trogloditas.

Transcurrió mucho tiempo sin que el hombre volviera á ocupar la gruta pero, en el intervalo, los agentes naturales depositaron paula-

tinamente, en decenas de años, una espesa capa de materiales terrosos. El nuevo *Kultur lager* hallado, evidenciaba una estadía prolongada:

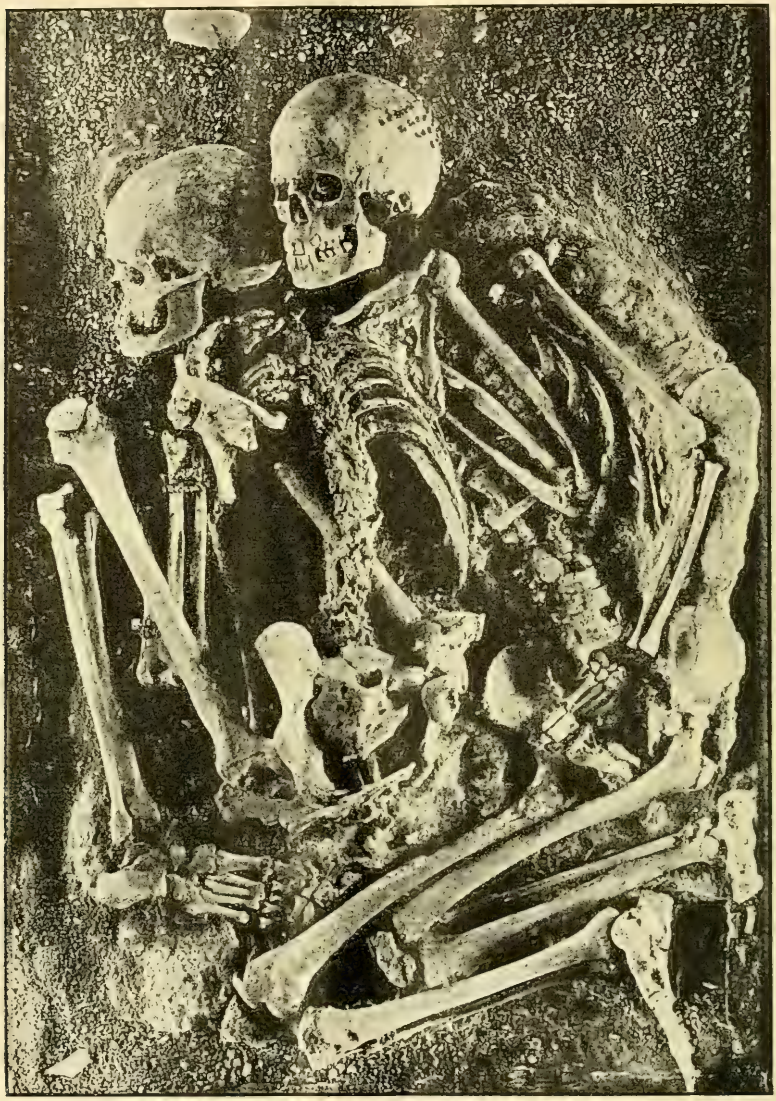


Fig. 6. — Esqueletos encontrados en la gruta de Los Niños. y considerados como los representantes del supuesto nuevo tipo humano (VILLENEUVE, etc., *Ibid.*, II, plancha II).

constituía un verdadero hogar formado por cenizas, carbón y huesos de animales, asociados á instrumentos diversos de una industria avanzada en su evolución. Pero el hombre volvió á marcharse una vez

más, y su ausencia fué larga, desde que la representaba una capa de arcilla de más de un metro de espesor.

Fué entonces que se realizaron las primeras sepulturas; los cadáveres de un joven y una anciana fueron colocados sobre las cenizas y carbones del fogón que acababa de extinguirse (fig. 6). Afectaban una posición curiosa. El muchacho reposaba ligeramente sobre el costado derecho, con su brazo izquierdo extendido á lo largo del tórax y la extremidad inferior del antebrazo próxima al eje mediano del cuerpo; el miembro superior opuesto en extensión; los fémures ligeramente recogidos y las piernas completamente colocadas sobre los muslos á tal punto que el calcáneo izquierdo tocaba la tuberosidad del isquión. El segundo cadáver estaba acostado de vientre sobre el suelo; los muslos sumamente recogidos, tanto, que el derecho aparecía aplicado sobre la columna vertebral y el izquierdo sobre el tórax; las piernas estrechamente juntas á los muslos, con los pies dirigidos hacía la pelvis; los antebrazos doblados por arriba, de tal manera que la mano izquierda fué encontrada sobre la escápula, mientras el húmero derecho descansaba sobre la columna vertebral del joven; en fin, una posición que induce á suponer, quizá con razón, que el muerto fué ligado fuertemente antes de ser sepultado. Los dos cráneos habían sido protegidos por una piedra achatada sostenida por otras dos colocadas verticalmente, y uno de los dos esqueletos aparecía envuelto en una capa de peróxido de hierro que había enrojecido la mayor parte de los huesos.

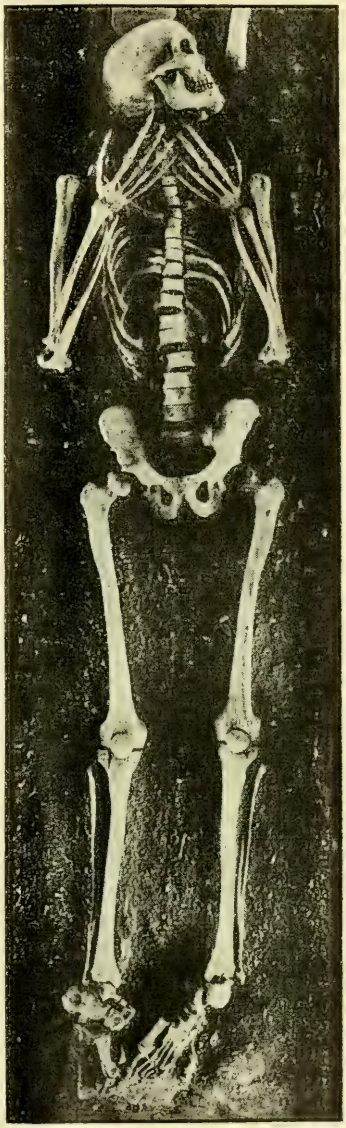


Fig. 7. — Esqueleto de la gruta de Los Niños, del tipo de la raza de Cro-Magnon (VILLENEUVE, etc., *Ibid.*, II, plancha I).

El ajuar funerario era decididamente modesto. Fuera de un pequeño disco de serpentina encontrado entre los dos cráneos, el adolescente llevaba como adornos una corona de cuatro filas de *Nassa neritea* perforadas, mientras la anciana tenía dos brazaletes hechos del mismo molusco. Por otra parte, entre ambos cuerpos, había algunas láminas de silex.

Así se encontraron los restos de los individuos que se ha supuesto sean los representantes de un nuevo tipo humano.

Los trogloditas, después de haber abandonado á sus muertos, se retiraron de la gruta; continuando, como siempre, el lento proceso de relleno con materiales pulverulentos.

Á setenta centímetros de la doble sepultura, volvió á encontrarse un nuevo fogón y sobre él, el esqueleto de un hombre adulto (fig. 7), que había sido inhumado como los anteriores en una capa de hierro oligisto; acostado de espaldas; con las extremidades inferiores alargadas y las superiores recogidas sobre el tórax. Sólo tenía como adornos un pectoral y una corona de *Nassa* perforadas, á las que se habían agregado, en la última, algunos caninos de ciervo.

Y la gruta fué, como lo había sido anteriormente, abandonada y vuelta á ocupar; y ésto se repitió por muchas veces: cada estadía estaba representada por una capa cinerítica; cada período de ausencia por un depósito de materiales terrosos.

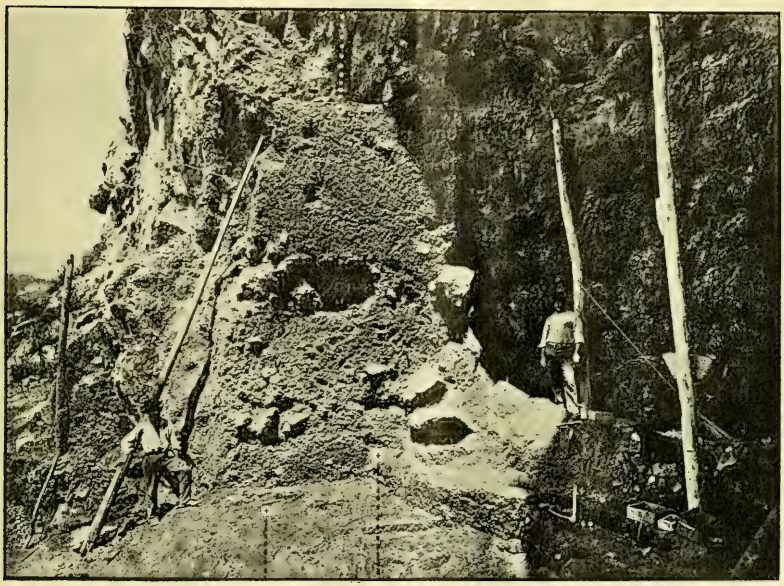
Por último, al nivel del suelo actual, pero no del primitivo que desapareció en excavaciones anteriores, se encontraron los restos de una mujer, rodeada de una inmensa cantidad de *Trochus* (fig. 8).

Como lo habréis notado, en todos los casos se trata de verdaderas sepulturas en las que se han depositado los cadáveres observando ciertas prácticas, acompañados de sus adornos personales, de sus instrumentos, etc. Estas particularidades harían suponer, y así lo creyeron muchos especialistas en un principio, que las estaciones de Baoussé-Roussé deberían considerarse como simplemente neolíticas. Sin embargo, la fauna obtenida en el curso de las últimas investigaciones sistemáticas realizadas, demuestra todo lo contrario. En la base de los depósitos de *remplissage* se han encontrado restos de *Rhinoceros Mercki,* elemento característico del pleistoceno inferior pero que parece, según los últimos estudios paleontológicos realizados en Europa, ha sobrevivido durante el pleistoceno medio; desde luego, las prime-

ras capas culturales, corresponderían á una *facie* de pasaje del cuaternario inferior al medio. La doble sepultura á que me he referido en párrafos anteriores, se ha adjudicado, dada la fauna que la acompaña, al pleistoceno medio; mientras los estratos superiores hasta el último *Kultur lager* pertenecen, sin duda alguna, al cuaternario superior, pues en todos se ha encontrado *Cervus (Rangifer) tarandus,* el reno.

Establecido este punto importantísimo, que resumo en breves lí-

Ubicación del esqueleto superior



Ubicación del supuesto nuevo tipo humano de Grimaldi.

Pelvis y cabeza de fémur del esqueleto del tipo de la raza de Cro-Magnon.

Fig. 8. — Gruta de Los Niños. Corte de los materiales del relleno, mostrando la posición de los diversos esqueletos humanos hallados (VILLENEUVE, etc., *Ibid.,* I, plancha IX)

neas, pero que ha sido objeto de estudios amplios y concienzudos, voy á daros á conocer las particularidades morfológicas más salientes de los individuos de la doble sepultura.

Como debéis recordarlo, se trata de dos esqueletos; el de una mujer ya vieja y el de un hombre que no había alcanzado aún la edad adulta y que, dado ciertos detalles sobre los que insistiré más adelante, tendría á lo sumo quince ó dieciseis años.

La talla de estos individuos, calculada sobre los diversos huesos

largos que se han conservado, acusa $1^{m}595$ para el del sexo femenino y $1^{m}56$ para el masculino. Por otra parte, se ha podido verificar que tenían el antebrazo muy largo con respecto al brazo, é igualmente la pierna en relación al muslo. Además, el miembro inferior resulta, en general, mucho más desarrollado en longitud que el superior.

La capacidad craneana, avaluada por el procedimiento del índice cúbico, llegaría en la mujer á 1375 centímetros cúbicos y en el adolescente á 1580.

El resto de los caracteres cefálicos principales, podría sintetizarse como sigue : los dos sujetos son hiperdolicocéfalos y cameprosopes, es decir, con un desarrollo notable de la cara en el sentido transversal que evidencia, asimismo, una desarmonia entre ésta y el cráneo.

La forma general del cráneo resulta más ó menos elíptica, con las protuberancias parietales poco pronunciadas. Su curva ántero-posterior no corresponde en manera alguna á la de una frente fugitiva; es más bien elevada y se desarrolla regularmente hasta después de lambda, pronunciándose con nitidez los segmentos cerebral y cerebeloso del occipital.

La glabela muy poco pronunciada, y las arcadas superciliares sólo prominentes en su mitad mediana.

Como las órbitas son bajas y anchas, resultan microsemas; lo mismo la nariz que, en ambos casos, es francamente platirrinia; caracteres, ambos, en perfecta relación con la cameprosopia de la cara.

Existe, por último, un marcado prognatismo subnasal, pero la proyección facial alcanza á 20 y 21 milímetros.

Respecto de la pelvis, muy pocos son los resultados obtenidos, debido á la mala conservación de esos huesos. Sólo ha podido constatarse una disposición vertical muy marcada de los iliones, la cresta ilíaca muy curva y la escotadura ciática de dimensiones reducidas.

De las extremidades sólo os diré que en el fémur de la mujer, llama la atención su exagerada curvatura de concavidad posterior.

Tales son los caracteres morfológicos de los representantes del supuesto nuevo tipo humano.

Los restos que se encontraron en la segunda sepultura pertenecen, sin duda alguna, á un hombre de la raza de Cro-Magnon; de esos

viejos cazadores de renos que vivían en la segunda mitad de la era cuaternaria en el mediodía de Francia, sobre las márgenes del Vézère; dispersados, luego, por el resto del país y aun en las tierras de España, Bélgica, Italia, Holanda é Inglaterra, y que desaparecidos, ó mejor dicho, absorbidos por otros pueblos en Europa, habrían subsistido hasta tiempos más modernos representados por los Guanches de Tenerife, por los Kábilas africanos y los Vascos-íberos.

Para ilustrar vuestro criterio, os haré notar que los individuos de aquella raza eran de gran estatura, de conformación casi atlética; dolicocéfalos, cameprosopes; con órbitas microsemas y prognatismo alveolar más ó menos pronunciado.

En cuanto á la mujer inhumada en las capas superficiales me bastará deciros, en obsequio á la brevedad, que sus caracteres morfológicos presentan particularidades que corresponden ya á los individuos de la doble sepultura ó ya á los de Cro-Magnon y aun de ciertos dolicocéfalos neolíticos. De cualquier modo, hoy por hoy sería prematura toda opinión definitiva sobre este asunto, pues se trata de restos osteológicos mal conservados y con evidentes señales de raquitismo.

René Vernau, el conocido antropólogo francés, considera á los dos seres humanos, cuyos restos fueron encontrados en la base de los depósitos de *remplissage* de la gruta de Los Niños, como los representantes de un nuevo tipo humano, francamente negroide, aun más, casi nigrítico.

Llega á considerarlo autóctono, evolucionado *in situ* y cuyos caracteres esenciales ó parte de los mismos, se han reproducido por atavismo en la época neolítica, en la edad del bronce y en la del hierro y que se señalan, esporádicamente, aun en nuestros días.

Sus argumentos giran alrededor de la estatura de los sujetos; la proporción de sus miembros; la hiperdolicocefalia; la platirrinia, la conformación pelviana y, especialmente, el exagerado prognatismo subnasal; un conjunto de caracteres negroides, si se quiere.

Pero, como era necesario presentar algunas *survivances* de un tipo en apariencia tan bien caracterizado, ofrece en apoyo de su tesis, tal cual rastro perdido en los tiempos neolíticos al noroeste de Francia, en los dolmenes de Conguel y en la isla de Toul-Bras; en las sepulturas suizas de Chamblandes ó en la caverna de Sanguineto al sur

de Italia. Y encuentra, también, caracteres del tipo de Grimaldi — como lo ha llamado — en cráneos Ligures ó Lombardos de la época de los metales, y aun de los actuales habitantes del Piamonte, de Emilia y de la cuenca del Ródano. Así, el nuevo tipo habría habitado desde la península armoricana hasta la Italia septentrional.

Sin embargo, los argumentos de mi sabio colega, que muchos han aceptado *in limine,* no soportan el más ligero análisis. Persigue un *missing-link* que los dos seres humanos, muchas veces milenarios de de la gruta de Los Niños no pueden en manera alguna proporcionarle.

Me bastaría formular una objeción fundamental; ambos cráneos se encontraron en tan mal estado, á causa de deformaciones póstumas, que el diámetro transverso máximo había quedado reducido á seis ú ocho centímetros. La reconstrucción de uno de ellos, se hizo seccionando los huesos en parcelas para colocarlas luego en la posición que se supone fué la primitiva. Francamente, se ha exigido demasiado á una buena voluntad!

El material presenta, pues, un grave defecto original; aunque, por otra parte, las mismas particularidades osteológicas consideradas como típicas, no lo son en lo más mínimo.

Entre los caracteres, cuya reunión determina la apariencia negroide de los cráneos de los individuos de la doble sepultura, la dolicocefalía es el más importante; y sería decisivo este argumento si los sujetos encontrados en las estaciones de las Bajos Rojos, fueran los únicos ofreciendo la referida particularidad. Se sabe, en cambio, que la forma alargada del cráneo, caracteriza á la raza de Cro-Magnon y á todos los restos humanos del paleolítico europeo, y que persiste aún en épocas mucho más modernas.

El resto de la prueba positiva aportada por el doctor Vernau, se compone de diversos caracteres evolutivamente variables y cuya reunión no autoriza en lo más mínimo una conclusión respecto del origen étnico. El marcado prognatismo, sería, quizá, el más saliente. Recordaré, sin embargo, que uno de los sujetos discutidos pertenece al sexo femenino. Las investigaciones de Topinard y Manouvrier han demostrado que la mujer es casi siempre mucho más prognata que el hombre, y que existiría en aquel sexo una tendencia favorable.

El mismo Manouvrier, ha evidenciado en sus últimos escritos, que una gran parte del prognatismo masculino se encuentra realizado por la prominencia fronto-nasal; mientras que el femenino, disimu-

lado apenas por una elevación mínima, aparece del todo libre en la región subnasal.

Por otra parte, en los individuos de la raza de Cro-Magnon el prognatismo, algo más atenuado, constituye uno de los caracteres dominantes; y me sería fácil presentaros numerosísimos ejemplos, reunidos en las poblaciones europeas actuales, de mujeres ostentando un prognatismo subnasal realmente negroide, coexistente con una corta estatura, prominencia glabelar débil, platirrinia y aun labios gruesos, pero sin que el color de la piel ó de los cabellos traicione al menor mestizaje.

La misma platirrinia era común en las poblaciones neolíticas del mediodía de Europa, y no es rara en los pueblos de las provincias meridionales de Francia; pero, la verdad es, que se trata de un carácter más bien individual que étnico.

Entre los diferentes argumentos aportados en favor de su tesis por el distinguido antropólogo francés, no encuentro sino elementos demostrativos de que los dos individuos de la doble sepultura de la gruta de Los Niños, pertenecen á la raza de Cro-Magnon.

Casi todos, la mayor parte de los caracteres negroides del supuesto nuevo tipo de Grimaldi, se reproducen con ligeras variantes en los cazadores de renos que habitaron una gran extensión de la Europa central y occidental. Tan sólo la estatura señalaría una marcada diferencia. Desgraciadamente, se ha procedido al respecto con cierta ligereza, pues el doctor Vernau formula conclusiones interpretando medidas que ha obtenido en un individuo de quince á dieciseis años, en pleno crecimiento y cuyas epífisis, según lo declara, aun no estaban del todo soldadas.

Otra clase de argumentos confirma mis suposiciones. Debéis recordar las formas de inhumación de los restos humanos extraídos de la gruta de Los Niños; existe entre ellas una estrecha relación; una semejanza evidente; que se torna en identidad incontestable, si se comparan las prácticas funerarias, con los cadáveres depositados sobre capas de peróxido de hierro, los adornos del mismo tipo, y la industria que, desde el primer enterratorio hasta los niveles superiores, representa una *facie* magdaleniense.

Acepto, sin embargo, la influencia de un elemento nigrítico en la formación de los antiguos tipos étnicos europeos; y así se explicaría, por atavismo total ó parcial, la persistencia de caracteres inferiores en poblaciones prehistóricas y aun actuales.

Precisamente, en una de las grutas de Grimaldi, la Barma Grande,

se encontró hace ya largo tiempo una pequeña figurita esculpida en esteatita. Representa una mujer con la cabeza apenas esbozada, senos enormes y pendientes, y un desarrollo exagerado de la región glutea y del vientre (fig. 9).

Casi al mismo tiempo, en las estaciones paleolíticas de Brassempouy, Mas d'Azil, Laugerie Basse, etc., se hacían hallazgos parecidos; toda una serie de pequeñas esculturas que, sin tener una factura exageradamente cuidada, son de un realismo sorprendente. Los esculto-

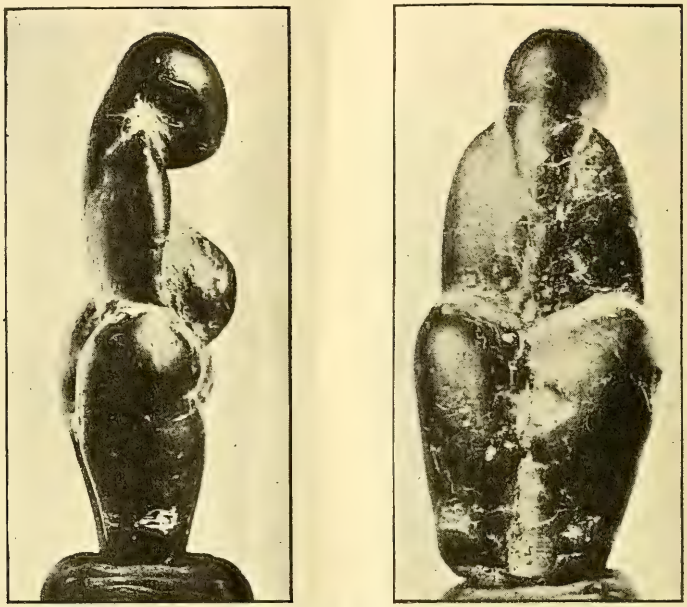


Fig. 9. — Estatuita de mujer encontrada en la Barma Grande (SALOMÓN REINACH, *Statuette de femme nue découverte dans une des grottes de Menton*, en *L'Anthropologie*, IX, 26 y siguientes, plancha II. Paris, 1898).

res de ese período, llamado con razón glíptico, han reproducido como los de la Barma Grande, detalles altamente sugerentes. La llamada Venus de Brassempouy y el mango de puñal de esa misma estación (fig. 10), representan asimismo mujeres adiposas y con otros caracteres sobre los cuales no debo insistir.

El desarrollo exagerado de la región glutea se explica fácilmente por la formación de lipomas fisiológicos debido á la hipertrofia del tejido grasoso exclusivamente subcutáneo; en una palabra, se trataría de casos de franca esteatopigia como los que se observan entre los Naqua y Hotentotes, los conocido pueblos negros de raza Bushman.

Fig. 10. — Tronco femenino de Brassempouy (Ed. Piette, *La Station de Brassempouy et les statuettes humaines de la période glyptique,* en *L'Anthropologie*, VI, 144 y siguiente, plancha IV, figuras 1, 1ª y 1ᵇ. París, 1895).

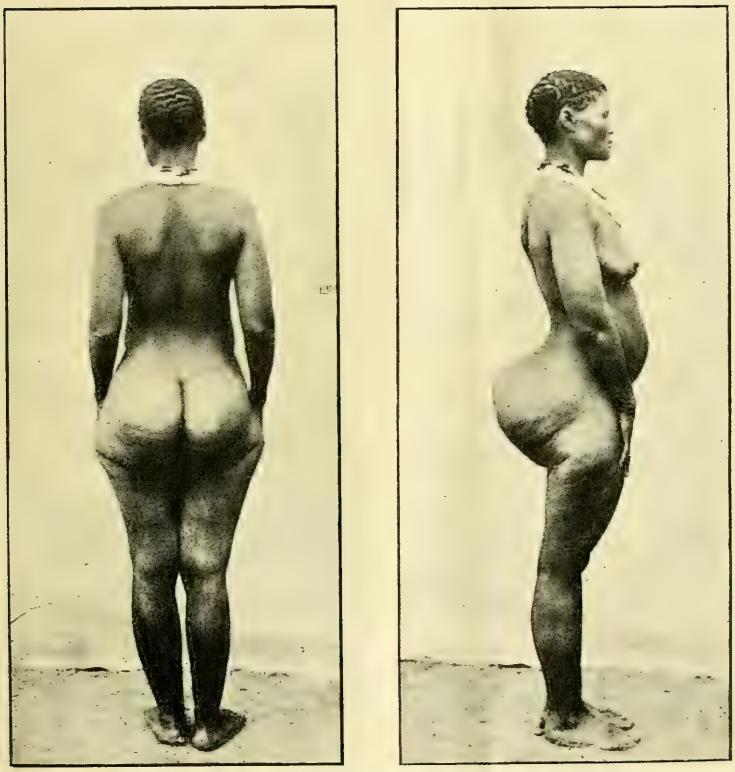


Fig. 11. — Mujer Hotentote con esteatopigia (colección del príncipe Rolando Bonaparte)

En las dos proyecciones que preceden, podéis ver una mujer Hotentote fotografiada por el príncipe Rolando Bonaparte. La he colocado junto al tronco femenino de Brassempouy, y proxima á la figurita de las grutas de Grimaldi (fig. 11). Francamente, y sin violencia alguna, puede descubrírseles cierto *air de famille.*

Es indudable, pues, que faltan elementos de prueba más decisivos, mejor documentados que los recogidos hasta ahora, para poder establecer el *trait d'union* deseado entre los representantes extinguidos por completo del *Homo primigenius* y las hordas más humanizadas de la caverna de Cro-Magnon.

BIBLIOGRAFÍA

Instrucciones i reglamentos para la nivelación jeneral, publicación número 3. Santiago de Chile, 1908.

Es un folleto de 75 pájinas, en 8º menor, con una lámina grande litografiada que comprende 20 figuras ; tercera publicación hecha por la sección jeodésica de la oficina de mensura de tierras de Chile. Es una guía a la que deben sujetarse los operadores topográficos en cuanto a nivelaciones concierne, empezando por las atribuciones i obligaciones del personal i siguiendo con los instrumentos, accesorios, útiles diversos, herramientas i materiales, referencias, marcas, reconocimientos, manejo i rectificación de instrumentos; métodos de operación; errores, tolerancias, cálculos, planos i documentos, informaciones, etc.

Estas *instrucciones* fueron preparadas, por el jefe de la sección jeodésica, señor Ernesto Greve, i puestas en vijencia en Chile, desde mayo próximo pasado, por el director de la sección, señor Luis Risso Patrón S.

Nos ocuparemos más tarde, con mayor detención, de este reglamento, en el cual nos ha parecido ver mucho bueno, en la rápida lectura que de él hemos hecho.

S. E. Barabino.

Congreso panamericano de enseñanza técnica industrial, por reunirse en Lima en marzo de 1909.

Proyecto presentado a la sociedad de injenieros de Lima por Emilio Guarini.

El señor Guarini ha propuesto realizar en Lima un congreso da enseñanza técnica industrial i ha publicado en un folleto de 81 pájinas su proyecto i las opiniones favorables al mismo de autoridades peruanas, de numerosos profesores, de la prensa local, etc.

La utilidad de estos certámenes no puede ser materia de discusión i nosotros sólo diremos á su respecto que le deseamos un éxito feliz para el mejor desarrollo técnico industrial de los países latino-americanos.

L. D.

El porvenir de la industria eléctrica en el Perú, por Emilio Guarini, profesor en la escuela de artes i oficios de Lima, 2º volumen. Un tomo de 424

pájinas en 4° mayor, con 10 láminas intercaladas en el testo. Lima, 1908. Precio, a la rústica, 3 soles.

Reservándonos hablar con mayor detención en uno de nuestros próximos números, de esta obra del jefe de la sección de electricidad de la escuela de artes i oficios de Lima desde 1905, nos concretamos por hoy á publicar el índice : I, La enseñanza de la electricidad en el Perú. II, Servicios eléctricos de Lima i alrededores. III, Posible orijen eléctrico de los temblores. IV, Documentos e informes presentados por el autor sobre las empresas eléctricas peruanas. V, Viajes de instrucción de los alumnos electricistas de la escuela de artes i oficios. VI, Carácter social i económico de las aplicaciones eléctricas para la clase obrera. VII, Reglamentación de la industria eléctrica en el Perú i en el estranjero. VIII, Utilidad de los laboratorios de ensayo. IX, Costo de las instalaciones hidroeléctricas i de la corriente producida. X, Datos para el cálculo del costo de centrales eléctricas con máquinas de vapor.

L. D.

Correspondencia confidencial i política del señor don GABRIEL A. PEREIRA, desde el año 1821 hasta 1860, acompañada de algunos documentos históricos. Seis tomos de 600 pájinas en 8° mayor cada uno, i un folleto *índice alfabético*, de los seis tomos de dicha correspondencia. Montevideo, 1901.

Para los que se dedican a estudios históricos i, más aún, para los que se interesan por conocer las vicisitudes políticas del volcánico Uruguai en el ajitado período que precedió i siguió a su constitución en nación independiente, la obra que comentamos es un archivo de real importancia, por los documentos que aporta para el conocimiento de las causas i efectos de los sucesos acontecidos i de los hombres que fueron protagonistas en ellos o coadyuvaron, como elementos concomitantes secundarios, a su realización.

Las innumerables cartas que encierran los seis gruesos tomos, llevan al pie las firmas de las principales figuras que actuaron en el terreno de la política de nuestra hermana oriental.

S. E. B.

Sobre el hallazgo de alfarerías mejicanas en la provincia de Buenos Aires, por FÉLIX F. OUTES, secretario del Museo de La Plata i profesor en las universidades de Buenos Aires i La Plata. Un folleto de 10 pájinas, formato mayor, con 12 figuras intercaladas en el testo.

Artísticamente impreso por la casa editorial de los señores Coni hermanos, ha aparecido en folleto esta interesante memoria sobre alfarería mejicana en Buenos Aires, publicada por el señor Outes en la *Revista del Museo de La Plata*.

El autor tomando por punto de partida las referencias del señor Moreno, confrontando la opinión de varios arqueólogos autorizados i diversos tipos de alfarería mejicana, llega a la conclusion de que, si no es aún posible darse cuenta de cómo llegaron esas figuras cerámicas a la provincia de Buenos Aires, es por lo menos cierto que, tanto las figuras humanas como las del *Cayote* halladas en la laguna de Lobos, proceden de San Juan de Teotihuacán.

Es un trabajo atrayente e instrutivo a la vez, que *se hace* leer con gusto.

S. E. B.

PUBLICACIONES RECIBIDAS EN CANGE

EXTRANJERAS *(conclusión)*

Italia

Atti della I. R. Accad. di Scienze Lettere ed Arti degli Agiati, Rovereto — Atti della R. Accad. dei Fisiocritici, Siena. — Riv. Ligure, Genova. — Riv. di Artiglieria e Genio, Roma. — Boll. della Soc. Geografica Italiana, Roma. — Ann. della Soc. degli Ing. e degli Architetti, Roma. — «Il Politecnico», Milano. — Boll. della Soc Zoologica Italiana, Roma. — Gazz. Chimica Italiana, Roma. — L'Elettricitá, Milano. — Boll. Scientifico, Pavia. — Riv. Italiana di Scienze Naturali e Boll. del Naturalista Collettore, etc., Siena. — Atti della Soc. dei Naturalisti, Modena. — Boll. della Soc. Entomologica Italiana, Firenze. — Boll. della Soc. Médico Chirurgica, Pavia. — Atti della Soc. Linguistica, Genova. — Boll. del R. Comtato Geologico d'Italia, Roma. — Boll. della R. Scuola Super. d'Agricultura, Portici. — Atti della Assoc. Elettrotecnica Italiana, Roma — Il monitore Tecnico, Milano. — Boll. del R. Orto Botanico, Palermo. — Commissione Speciale d'Igiene del Municipio, Roma — Boll. Mensuale dell'Osservatorio Centrale del R. Colegio Alberto in Moncalieri, Torino. — Atti del R. Instituto d'Incoraggiamento, Napoli. — Accad. delle Scienze, Torino. — Atti della Soc. Toscana di Scienze Naturali, Pisa. — Ann. del Museo Civico di Storia Naturale, Genova. — Osservatorio Vaticano, Roma. — Rass. delle Scienze Geologiche in Italia, Roma. — L'Ingegneria Ferroviaria, Roma. — Atti della R. Accad. di Scienze, Lettere ed Arti, Modena. — Studi Sassaresi, Sassari. — Riv. Tecnica Italiana, Roma. — Osservatorio della R. Universitá, Torino. — Atti del Collegio degli Ingegneri e Architetti, Palermo.

Japón

The Botanical Magazine, Tokyo. — The Journal. of Geography, Tokyo. — Annotations Zoological Japaness, Tokyo. — The Zoological Society, Tokyo.

Méjico

Bol. del Observ. Astronómico Magnético Metereológico Central, Méjico. — Bol. del Observ. Nacional, Tacubaya. — An. del Museo Nacional, Méjico. — La medicina científica, Méjico. — Memoria y Rev. de la Soc. científica, Antonio Alzate. — La Farmacia, Mejico. — An. del Inst. Médico Nacional, Méjico. — Bol. del Inst. Geológico, Méjico.

Natal

Geological Survey of the Colony, Natal.

Paraguay

An. de la Universidad, Asunción.

Portugal

Bol. da Soc. Broteriana, Coimbra. — Jornal da Soc. das Sciencias Médicas, Lisboa. — Acad. R das Sciencias, Lisboa. — Bol. da Soc. de Geographia, Lisboa. — O Insttiuto Rev. Scient. é Litteraria, Coimbra. — Bol. do Observ. Metereológico e Magnético, Coimbra. — Jornal das Sciencias Matemáticas é Astronómicas, Coimbra. — Bol. do Observ. da Universidade, Coimbra. — Bol. do Observ. Meterológico do Infante Dom Louis. Lisboa.

Perú (Lima)

An. de Minas. — Bol. de la Soc. Geográfica. — La Gaceta Cientifica. — Informaciones y Memorias de la Soc. de Ingenieros del Perú. — Rev. de Ciencias.

Rumania

Bol. d Soc. Geográfica, — Bucuresci.

Rusia

Soc. de Sciences Expérimentales, Kharkow. — Bul. de la Soc. de Geographie, Helsingfors. — Memoires de la Acad. Imper. des Sciences, San Petersbourg. — Bull. de la Soc. Polithécnique, Moscow. — Rev. des Sciences Mathématiques, Moscow. — La Biblioteca Politecnica, San Petersbourg. — Las Ciencias Físico Matemáticas en la Actualidad y en el Porvenir, Moscow. — Soc. pro Fauna et Flora, Filandia, Helsingfors, Rusia. —

Bull. de la Soc. Impér. des Naturalistes, Moscow. — An. de la Soc. Phisico Chimique, San Petersbourg. — Bull. de la Soc. Imper. de Geographie, San Petersbourg. — Phisicalische Central Observatorium, San Petersburg. — Bull. du Jardin Imper. de Botanique. San Petersburg. — Korrespondensblat de Natufors Vereins, Riga. — Bull. du Comité Géologique, San Petersburg. — Bull. de la Soc des Naturalistse de la Nouvelle Russie, Odesa.

San Salvador

Observ. Meteorológico y Astronómico, El Salvador.

Suecia y Noruega

Sveriges geologisca Underskning, Stockolm. — Bull. of the Geological Inst. University of Upsala, Suecia. — Kongl Vetenskaps. Akademiens. Acad. des Sciences, Stockolm. — Reggia Soc. Scientiarum et Litterarum, Göteborgensis. — Porhandl y Vidensk Selskabet, Cristiania.

Suiza

Bull. Tecnique de la Suisse Romande, Laussanne. — Geographich Ethnographiche gesellschaft, Zurich. — Soc. Hevéltique des Sciences Naturelles, Berna. — Bull. de la Soc. Neufchateloise de Geographie.

Uruguay (Montevideo)

Vida Moderna. — Rev. de la Asociacion Rural. — Bol. de la Enseñanza Primaria. — Bol. del Observ. Metereológico, Villa Colón. — An. de la Universidad. — An. del Museo Nacional. — Bol. del Observ. Metereorológico Municipal. — An. del Departamento de Ganaderia y Agricultura.

NACIONALES

Buenos Aires

Rev. de la Fac. de Agronomía y Veterinaria, La Plata. — Rev. del Centro Universitario, La Plata. — Bol. de la Biblioteca Pública, La Plata. — An. del Museo, La Plata. — Oficina Químico Agrícola, La Plata. — An. del Observ. Astronómico, La Plata. — Rev. Mensual de la Cámara Mercantil, Barracas al Sud.

Capital

An. del Círculo Médico Argentino. — An. de la Universidad de Buenos Aires. — Archivos de Criminalogía, Medicina legal y Psiquiatria. — Bol. del Inst. Geográfico Argentino. — Bol. de Estadística Municipal. — Rev. Farmacéutica. — La Ingeniería. — An. del Depart. Nacional de Higiene. — Rev. Nacional. — Rev. Técnica. — An. de la Soc. Rural Argentina. — An. del Museo Nacional de Buenos Aires. — Bol. Demográfico Argentino. — Rev. de la Soc. Médica Argentina. — Rev. de la Asociacion Estudiantes de Ingeniería. — Rev. de la Liga Agraria. — Rev. Jurídica y de Ciencias Sociales. — Bol. de la Union Industrial Argentina. — Bol. del Centro Naval. — El Monitor de La Educacion Común. — Enciclopedia Militar. — La Semana Médica. — Anuario de la Direccion de Estadística. — Rev. del Círculo Militar.

Córdoba

Bol. de la Acad. Nac. de Ciencias.

Entre-Ríos

An. de la Soc. Rural.

Tucumán

Anuario Estadístico.

SUBSCRIPCIONES

Paris

Annales des Ponts et Chaussées. — « Revue ». — Contes Rendus de l'Académie des Sciences. — Annales de Chimie et de Physique. — Nouvelles Annales de Mathématiques. — « La Nature ». — Nouvelles Annalesde la Construction (Oppermann). — Revue Scientifique. — Rev. de Deux Mondes.

Roma

Trattato Generale dell'Arte dell'Ingegnere. — Giornale del Genio Civile.

Milano

Il Costruttore. — L'Elettricitá.

Londres

The Builder.

U.S. GEOLOGICAL SURVEY
JUN 11 1909
LIBRARY

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

DIRECTOR: INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

SMITHSONIAN INSTITUTION
JUL 12 1926
NATIONAL MUSEUM

DICIEMBRE 1908. — ENTREGA VI. — TOMO LXVI

ÍNDICE

N. BESIO MORENO, Los caminos carreteros 273
FÉLIX F. OUTES, Observaciones sobre la complicación y sinostosis de las suturas del cráneo cerebral de los primitivos habitantes del sur de Entre Ríos 286
ANGEL GALLARDO, Principios de clasificación 301
BIBLIOGRAFÍA 313
ÍNDICE DEL TOMO LXVI 319

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1908

JUNTA DIRECTIVA

Presidente	Ingeniero **Otto Krause**
Vicepresidente 1º	Doctor **Marcial R. Candiotti**
Vicepresidente 2º	Ingeniero **Vicente Castro**
Secretario de actas	Señor **Enrique Marcó del Pont**
Secretario de correspondencia	Doctor **Martiniano M. Leguizamón**
Tesorero	Ingeniero **Eduardo Latzina**
Bibliotecario	Arquitecto **Oscar Ranzenhofer**
Vocales	Ingeniero **Arturo Grieben** Ingeniero **Eduardo Volpatti** Doctor **Jorge Magnin** Ingeniero **Francisco Alberdi** Doctor **Cristóbal M. Hicken** Señor **Juan B. Ambrosetti** Ingeniero **Alberto Taiana**
Gerente	Señor **Juan Botto**

REDACTORES

Ingeniero Alberto Schneidewind, doctor Angel Gallardo, ingeniero José S. Corti, ingeniero Eduardo Latzina, doctor Eduardo L. Holmberg, doctor Enrique Herrero Ducloux, ingeniero Jorge Newbery, señor Félix F. Outes, ingeniero Agustín Mercau, ingeniero Mauricio Durrieu, arquitecto Oscar Ranzenhofer, doctor Jacinto T. Raffo, doctor Federico Gandara, ingeniero Ricardo J. Gutiérrez, doctor Martiniano Leguizamón.

Secretarios : Ingeniero Emilio Rebuelto y señor Emilio M. Flores

---

ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales,* que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito á la Dirección, para que ésta á su vez los eleve á la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales*, sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente de dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho á la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente á pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse á la Dirección **Cevallos 269.**

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes	1.00
Por año	12.00
Número atrasado	2.00
— para los socios	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

LOS CAMINOS CARRETEROS

EL PRIMER CONGRESO DE CAMINOS DE PARÍS

POR EL INGENIERO N. BESIO MORENO

Profesor de caminos en la Universidad de La Plata

Los caminos carreteros habían permanecido decididamente olvidados, después de los perfeccionamientos introducidos en su ejecución hacia 1775 por Trésaguet; hacia 1820 por Mac Adam y hacia 1834 por Polonceau (1).

La aplicación del vapor á la tracción y la aparición de los ferrocarriles, universalizándose hasta hacerse predominantes y casi exclusivos como vías de comunicación para transportes terrestres, contribuyeron más aún á acentuar el descrédito de los caminos carreteros, que no intentaron luchar con el enemigo formidable que sin cesar avanzaba. La economía en la tracción se hizo con éste importantísima, pudiendo decirse que los costos respectivos están entre los caminos y ferrocarriles en la relación de 7 á 1, en una rasante horizontal (2).

Pero los progresos humanos no se detuvieron en el ferrocarril y aun cuando éste evolucionaba constantemente, variando el peso de los rieles y las locomotoras, las dimensiones y construcción de los vagones, horadaba las cordilleras, cruzaba los ríos más caudalosos del mundo y cubría la tierra con sus ramales, la aparición del automóvil, ha retraído actualmente los caminos á la atención de los estu-

(1) L. DURAND CLAYE, *Cours des Routes*, pág. 333 y siguiente. París, 1895.

(2) G. STABILINE, *Strade comuni e ferrovie*, en *Trattato teorico pratico dell'Arte dell'Ingegnere*, I, pág. 5. Milano, 1905.

diosos, imponiendo modificaciones no menos importantes en la naturaleza de las calzadas, el radio de las curvas, las pendientes, etc., en vista de la gran velocidad de marcha de los motores modernos de carrera y de paseo y del peso y construcción de los automóviles de carga que harán antes de mucho el transporte á distancias cada vez mayores, no en competencia con los ferrocarriles, pero paralelamente á ellos.

El camino carretero relegado hasta ayer, á ser la vía de simple acceso á las estaciones, adquiere bruscamente nueva importancia y es la primera demostración de este hecho, el éxito del congreso de caminos efectuado en París en octubre último.

Dos problemas combinados y estrechamente ligados aparecen ya con la introducción del automóvil como vehículo de transporte de cargas pesadas: el del camino mismo, por el que el tráfico se hará ahora á velocidades muy superiores á las de la tracción á sangre y el del propio vehículo cuyos elásticos y cuyas llantas deberán ser de tal naturaleza que ocasionen el daño mínimo en las calzadas.

El camino económico de pequeño ancho y cubierta débil cuyas asperezas y flexibilidad se combinaban con el polvo en los períodos secos y el lodo en los lluviosos, tiende á evolucionar hacia un camino liso, rígido, construído con un método severamente científico y libre de polvo y lodo. Son éstos los problemas que tendía á resolver el primer congreso de caminos de París.

De todos los defectos de las calzadas, el más magnificado por el considerable desenvolvimiento del automovilismo, es el del polvo. Los perjuicios que ocasiona á las propiedades linderas, á los plantíos y las molestias para los viajeros, llegan á adquirir una intensidad tal, que resulta necesario pensar seriamente en combatirlo y se presentó como un problema importante en el congreso internacional de higiene de Berlín de 1907 (1).

Los neumáticos de los automóviles producen sobre el polvo un verdadero efecto de aspiración (2) de tal fuerza, que no solamente arrastra el superficial que se halla en depósito sobre la calzada, sino que también absorben las materias de agregación que llenan los intersticios del macádam y adoquinados y van así poco á poco desagregando la cubierta hasta deshacerla. Las ruedas del vehículo, en virtud de la velocidad de que va animado, producen un flujo de

(1) Dr Guglielminetti, *Moyens de combattre la poussière des routes*. 1907.

(2) A. Debauve, *Routes et chemins*, pág. 455. París, 1907.

aire de velocidad igual; flujo que tendría, según Debauve, para una velocidad de 25 metros por segundo, el mismo poder que un chorro de agua animado por una velocidad de un metro por segundo y del mismo volumen: « se degrada la calzada; la desagrega, desguarnece las juntas y deshace el pavimento ».

Sería la solución perfecta del problema, la substitución del macádam y adoquinados de granito por la madera y el asfalto, cuyas condiciones naturales, excluyen de sí las incomodidades é inconvenientes que el automovilismo origina en aquéllas pero el costo de esta clase de pavimentos y su conservación, es tan elevada que su aplicación se hace imposible en los caminos carreteros comunes. Era pues, necesario, proveer un sistema de eliminación del polvo que aprovechara los caminos existentes en su estado actual.

El mismo Guglielminetti resumía en dos grupos los métodos propuestos en ese sentido.

Métodos transitorios: barrido y riego con agua pura.

Métodos definitivos: riego con petróleo; con agua mezclada con aceites bituminosos; etc., etc. *Alquitranado.*

Los métodos transitorios son paliativos y no soluciones: porque no evitan la destrucción de la cubierta y porque para ser eficaces tienen que efectuarse con tal persistencia, que encarecerían extraordinariamente la explotación.

Entre la gran cantidad de curativos ideados es indudable que el más perfecto es el alquitranado y así lo establecen todos los autores. Todos los argumentos inductivos empleados por los que lo preconizan desde hacen algunos años, han tenido su confirmación más completa en la experimentación que se ha hecho en diversos países europeos, en las calles de las ciudades y en los caminos rurales. Hasta fines del año 1908, se ha aplicado con éxito extraordinario en: Alemania (Dusseldorf, Bonn, Leipzig, Baden-Baden); Suiza (Ginebra, Berna, Zurich); Italia (Turín, Milán, Roma, Brescia); en Inglaterra, Bélgica, Austria, Rusia y en fin actualmente estudia Francia la manera de desarrollar un plan sistemático de alquitranado de sus calles y caminos.

La tendencia sería ahora llegar á un tipo definitivo de calzada, en que la naturaleza y disposición de los materiales, se hiciera de modo que la producción de polvo en la cubierta misma por el desgaste propio fuera imposible: tendríamos así el camino moderno (1): « sin pol-

(1) J. Vinsonneau, *La route moderne.* Paris, 1909.

vo y sin lodo — hecho para resistir á los nuevos vehículos de gran peso y velocidad y de llantas elásticas — constituído por cascajos de piedra dura, regulares, colocados sin arena de agregación, inmovilizados y ligados por un hidrocarburo, hasta formar un conjunto resistente y elástico » ideal que no se podrá alcanzar.

No es éste tan sólo el aspecto bajo el cual el congreso de caminos de París ha estudiado el problema del camino: lo ha hecho también desde un punto de vista anterior al incremento del automovilismo; ha examinado los efectos de la velocidad y de los neumáticos y llantas de goma; la destrucción de la cubierta; los transportes comunes é industriales; el trazado y los perfiles; los tableros indicadores de los puntos difíciles ó peligrosos; el plano de fundación; la conservación y limpieza, etc.

Y ha dado sus conclusiones en una serie de ochos votos, subdivididos en diversos puntos que han merecido atención especial. Creo conveniente transcribir íntegramente los resultados á que arribara á fin de dar una idea de la importancia del congreso y á fin de que, al abordarse entre nosotros el problema del camino, despiadamente olvidado, se tengan en vista los consejos de los maestros que han podido ejercitar en los amplios campos europeos, una experimentación sistemática y ordenada.

La solución de este problema, es, entre nosotros impostergable. La conservación de los caminos es tanto más económica y es tanto más económica la tracción, cuanto más cuidadosa y perfecta es la construcción: y cuando la circulación se hace por el terreno natural, adoptando sus pendientes, sus desagües y su resistencia, como calzada, la conservación adquiere una importancia tan grande que es imposible efectuarla; que es imposible mantener durante todo el año el camino en buenas condiciones de vialidad. Un país poblado con alguna intensidad requiere inevitablemente caminos con cubierta firme y la densidad de la población permite construirlos así y conservarlos; en un país poco poblado, no es posible construir caminos científicos y menos aún hacer una conservación perfecta de caminos sin calzadas, pero entre nosotros en que el tráfico es casi todo de exportación y el intercambio interior es pequeño, es preciso para abaratar los productos y aumentar el desnivel favorable al país de la balanza comercial, iniciar la construcción de una red elemental de caminos científicos.

CONCLUSIONES DEL CONGRESO

Tema I : El camino actual

El congreso llama la atención de los constructores sobre la resistencia, el cuidado, el modo de construcción y el rol importante de las fundaciones de las calzadas, puesto que esta parte del camino influye considerablemente sobre el desgaste y conservación del perfil de la calzada. En la elección del sistema de fundación, se tendrá en cuenta la naturaleza del subsuelo, la de la calzada, y el tráfico de vehículos que circulan por la vía.

El congreso estima que una fundación de hormigón de 10 á 15 centímetros de espesor se recomienda especialmente en la ejecución de los pavimentos, aun en el caso en que éstos sean de piedras de gruesas dimensiones. En este caso los adoquines se colocarán sobre una capa de arena de débil espesor.

El congreso piensa que es de desear que los ensayos tentados para incorporar íntimamente el alquitrán y las materias bituminosas á los materiales de revestimiento de las calzadas, se prosigan y extiendan á fin de llegar á medios de ejecución prácticos y económicos.

El congreso cree que la materia de agregación empleada durante el paso de los rodillos sobre la cubierta, debe ser apropiada á la naturaleza de los materiales y reducida á una cantidad mínima.

El congreso emite el voto de que la disposición de las juntas continuas de los adoquines, oblicuas ó perpendiculares al eje, sea el objeto de observaciones y de estudios ulteriores.

El congreso hace votos porque los pavimentos de pequeños trozos que han sido señalados entre los que dan mejores calzadas, desde el punto de vista de la resistencia y la economía, sean el objeto de estudios y ensayos sobre caminos de distinta intensidad de circulación.

Tema II : Conservación

A. *Calzadas empedradas.* — Mientras los ensayos en curso prometen transformar los procedimientos actuales de conservación de estas calzadas, se recomienda á los diversos servicios encargados de esa operación, generalizar el empleo de *recargo general apisonado* limitando los *arreglos parciales* para salvar los baches importantes, sobre

todo hacia el fin del período de transporte y sobre todo durante el invierno que precede al recargo general.

Emplear hasta donde sea posible, materiales duros, homogéneos, quebrados regularmente: elegir materias de agregación en vista de la naturaleza de los materiales empleados, reduciéndola sin embargo á un mínimum.

Efectuar los *recargos generales* sobre todo el ancho á la vez, de la calzada, cuando es posible desviar la circulación á los paseos ó veredas ó á caminos contiguos; se colocarán postes indicadores en las bifurcaciones de ambos costados, que indique la dirección á seguir mientras se hace el *recargo.*

Continuar con el máximo desarrollo útil, las experiencias sobre revestimiento de la calzada, con materiales impregnados de brea, según diversos procedimientos, ó con materiales impregnados de cualquiera otra materia de liga. Sería conveniente controlar cuidadosamente los resultados obtenidos, desde el punto de vista : económico; del perfil longitudinal y transversal; de la duración; de la formación de polvo y lodo; de la intensidad de la circulación y el tonelaje, á fin de llegar á la determinación del tipo de calzada que mejor responda á las necesidades y exigencias del tráfico moderno sobre los caminos más frecuentados.

B. *Calzadas pavimentadas.* — Emplear solamente materiales absolutamente homogéneos y perfectamente cotejados y elegidos.

Utilizar solamente arena granítica ó muy dura.

Mantener constantemente la regularidad del perfil haciendo desaparecer inmediatamente los baches y ondulaciones por los procedimientos conocidos.

Hacer un cambio general del pavimento cuando haya deformaciones de conjunto muy marcadas y que no podrían remediarse eficazmente con los cambios locales, teniendo éstos además, el defecto de traer otras irregularidades de perfil.

Autorizar el establecimiento de canalizaciones de agua y gas, etc., debajo de los pavimentos lisos, solamente á título excepcional y á falta de cualquier otra solución práctica.

Tema III : Lucha contra el desgaste y el polvo

El congreso recomienda la pavimentación ó cualquier otro revestimiento perfeccionado para remediar el desgaste y el polvo sobre las calzadadas de circulación pesada intensa.

Preconiza el desenvolvimiento de la limpieza y un riego ligero y frecuente, todo por medio de procedimientos mecánicos y aconseja el empleo de revestimiento que faciliten el barrido y la eliminación del barro.

Estima que las emulsiones alquitranadas ó aceitosas, las sales delicuescentes, etc., tienen una eficacia real pero desgraciadamente muy corta y que por lo tanto su empleo no ha sido hasta aquí tenido en vista sino para circunstancias especiales (carreras de automóviles, fiestas, etc.). Pero es indudable que conviene continuar los ensayos, tanto con los productos actuales como con productos de la misma naturaleza que podrían ser ulteriormente propuestos. La plantación de árboles á lo largo del camino, merece también ser aplaudida desde el punto de vista de la supresión del polvo.

En lo que se refiere al empleo de alquitrán, piensa que:

a) El alquitranado bien ejecutado es incuestionablemente un remedio eficaz contra el polvo, y que protege en cierta medida las calzadas contra la acción destructiva de los vehículos en general y sobre todo de los automóviles á gran velocidad;

b) Las experiencias hechas sobre empleo de alquitrán en el cuerpo de la calzada no son suficientes para juzgar definitivamente los resultados obtenidos. Pero debe desearse que se continúen los ensayos inspirándose en la experiencia adquirida en diversos países.

Tema IV : El camino futuro

El congreso considera que donde la circulación á tracción mecánica no tiene una gran intensidad, el camino actual, establecido y conservado conforme á las conclusiones que se han adoptado con respecto á los temas primero y segundo responde á las condiciones deseadas.

La calzada del camino futuro deberá ser:

a) Homogénea y constituída por materiales duros, resistentes, sólidamente ligados y no resbaladizos;

b) De una naturaleza única para toda clase de vehículos en todo su ancho (6 m. por lo menos), el que será proporcional á la importancia de la circulación, salvo el caso de avenidas de lujo en las que la separación en varios tipos de calzada puede recomendarse;

c) Del bombeo mínimo compatible con el escurrimiento de las aguas;

d) Las pendientes del camino serán de un valor medio, con la menor discrepancia posible entre la pendiente máxima y la mínima, bien en-

tendido que se sacrificará la pendiente, pero en casos excepcionales, para evitar curvas de pequeño radio;

e) Los radios de las curvas serán los mayores posibles (50 m. como mínimum), siendo las entradas y salidas de la curva ligadas con los alineamientos rectos por arcos de parábola;

f) En las curvas podrá inclinarse el lado exterior pero sin exceso, de modo á no dificultar la marcha de los vehículos comunes; deberán ser bien visibles. Del lado del radio menor, se hará una pequeña vereda limitada por un reborde, prohibiéndose allí el depósito de piedra rota;

g) Los cruces del camino serán visibles y bien destacados;

h) Los pasos á nivel se evitarán en lo posible, y en todo caso estarán bien descubiertos y señalados, aun de noche. El cruce del camino por tranvías deberá marcarse bien.

El congreso recomienda la apertura de pistas para biciclos y caballos á lo largo del camino, si su necesidad se hiciere sentir. Es, en fin, de desear que los caminos estén jalonados por árboles, hasta donde sea posible.

Tema V : Efectos de los nuevos modos de locomoción sobre las calzadas

A. *Con relación á la velocidad.* — La circulación de automóviles rápidos, con bandas neumáticas, produce una dispersión de los materiales pequeños en la superficie de la calzada, tanto más acentuada y profunda cuanto mayor es la velocidad de marcha y menor (en las calzadas empedradas) la homogeneidad de la cubierta, los materiales menos sólidamente encastrados, las materias de agregación menos incorporadas al revestimiento y las circunstancias más propicias á la formación de polvo.

Toda aceleración muy rápida, sea por arranque brusco, sea por empleo brutal de frenos, aumenta la degradación en proporciones considerables; pasa lo mismo, aunque en menor grado, en todo cambio de velocidad.

En los virajes la acción de la fuerza centrífuga se agrega á los esfuerzos tangenciales debidos á la velocidad y puede aumentar considerablemente las degradaciones.

B. *En lo que concierne á los calces ó llantas elásticas ó rígidas, con ó sin anti-deslizante* (1). — Para los automóviles rápidos importa reducir en lo posible la acción ejercida sobre las calzadas por las bandas

(1) *Anti-dérapant.*

neumáticas, empleando suelas formadas exclusivamente por material flexible ó armadas con bulones de formas suavizadas que no presenten, con relación á su diámetro, más que un débil saliente.

Para los automóviles de gran peso, carros, etc., las llantas de las ruedas, serán lisas si son rígidas, salvo casos especiales y en itinerarios convenientemente elegidos.

C. *En lo que concierne á la acción del peso.* — La circulación de automóviles de gran peso sobre las calzadas empedradas tiende á degradarlas, principalmente por la formación de hoyos y baches. Para evitarlo importa especialmente que la carga de las ruedas por centímetro de ancho de llanta, tenga un valor moderado con relación de la resistencia de la calzada al corte. Un máximo de 150 kilogramos por centímetro de ancho de llanta parece convenir, en general, con el diámetro de las ruedas actualmente empleadas. Por otra parte, el valor absoluto de la carga por eje debe considerarse, pues las llantas demasiado anchas no ejercen sobre el suelo una presión uniforme, en razón, entre otras cosas, del bombeo de la cubierta. El valor máximo de la carga por eje, compatible con una suficiente conservación del camino, depende á la vez de la constitución de éste y de la velocidad de los vehículos.

Tema VI : Efectos de la calzada sobre los vehículos

El congreso constata que, cualquiera que sea el punto de vista en que nos coloquemos, se llega siempre á la misma conclusión : Cuando nos encontramos por cualquier causa y por efecto del camino en condiciones desventajosas para el vehículo automóvil, la calzada misma sufre las consecuencias de este estado de cosas.

Por lo tanto corresponde decir que si se suprime todo lo que, en el camino, tiende á destruir los vehículos, éstos no podrán ser una causa de desgaste anormal de aquél, mientras se mantengan en los límites compatibles con la constitución de la calzada considerada (actual ó futura) en lo que se refiere á su velocidad, naturaleza de las llantas y bandas flexibles, su aceleración y su peso.

Tema VII : Señales en el camino

El congreso emite los votos siguientes :

Que los postes kilométricos se ajusten lo más posible á un plan general y de conjunto para todo el territorio de cada país;

Que el principio de esta organización sea el de ligar los grandes centros;

Que las indicaciones de distancia se hagan á partir de las grandes ciudades para todos los caminos que de ella parten;

Que un modelo uniforme de poste indicador se emplee y que las inscripciones sean poco numerosas y claras;

Que el principio aplicado á la estimación de las distancias, se establezca de un modo uniforme para todas las ciudades y regiones de manera que permita totalizar las distancias;

Que se trate de obtener en todos los países, la aplicación de principios idénticos y en perfecta concordancia en los diferentes países;

Que las indicaciones administrativas se reduzcan en lo posible sobre las placas indicadoras de direcciones á fin de dejar la mayor superficie para indicar direcciones;

Que en vista de la circulación internacional, para las señales de obstáculos ó peligros el sistema de señal que simbolice la naturaleza del obstáculo en la lengua nacional, se adopte en todos los países interesados;

Que el número de señales se reduzca á cuatro, á saber:

1° Obstáculos transversales;

2° Virajes ó curvas;

3° Pasos á nivel;

4° Cruces peligrosos;

Que los postes indicadores de obstáculos y de peligros, cuando los suministran sociedades privadas, después de haber sido aceptados por la administración y por ella colocados ó bajo su vigilancia, se consideren como accesorios de la vía pública y beneficien desde luego de la protección que la legislación existente otorga á los caminos.

Tema VIII : El camino y el servicio de transportes mecánicos

Los automóviles pueden prestar servicios para el transporte en común de pasajeros, sin perjuicio apreciable para el camino, á condición de no sobrepasar 18 kilómetros por hora de velocidad media de marcha y 25 de velocidad máxima y de reducir el peso del eje motor al límite mínimo aceptable sin sobrepasar nunca cuatro toneladas en carga, para el eje más pesado. El peso por centímetro de ancho de llanta no debe sobrepasar de 150 kilogramos con el radio actual de ruedas;

Los transportes industriales con vehículos á motor detonante, no pueden ser causa de deterioro del camino, mientras se mantengan en los límites siguientes de velocidad y peso:

Para velocidades medias de 16 kilómetros y máximas de 25, el peso en carga del eje más pesado no debe pasar de cuatro toneladas;

Para velocidades medias de 10 kilómetros y máximas de 15, el peso en iguales condiciones no pasará de cinco toneladas. Las bandas correspondientes al eje motor podrán ser de metal, pero de superficies lisas.

En todos los casos la presión de las bandas por centímetro de ancho de llanta no pasará de 150 kilogramos para el diámetro actual de las ruedas.

En las actuales condiciones de los caminos y de la industria de automóvil es difícil pronunciarse sobre las cuestiones que se presentan con motivo de los carros á vapor de gran peso. Como su uso está circunscripto á un radio limitado, se estudiaría en cada caso el itinerario que debería seguir, el que tendría calzadas especiales.

Para completar y confirmar estas indicaciones, el congreso emite el voto de que conviene reunir el mayor número posible de datos; contraloreados por autoridades competentes, que permita establecer la relación que debe existir entre: la velocidad, el peso, el ancho de las llantas, y el diámetro de las ruedas; la naturaleza de las bandas y el modo de suspensión de los vehículos; el número de ejes y su separación, teniendo siempre en vista la naturaleza de la calzada y la resistencia de las obras de arte.

Es de desear, tanto en interés de la conservación del camino como de su buena explotación, establecer vías férreas de interés local, fuera de la plataforma del camino; en todo caso conviene, siempre que sea prácticamente posible, establecer estas vías y las de tranvías sobre pistas especiales dejando una calzada libre de cinco metros de ancho por lo menos.

Cuando las vías deben por fuerza colocarse en la calzada misma, es de desear que se establezcan al nivel del suelo, sin saliente ni depresión y sin alterar los perfiles normales tanto en el sentido transversal como en el longitudinal y que la calzada se distribuya de tal modo que quede un espacio libre de $2^{m}60$ por lo menos fuera del que ocupe el material del tranvía; se recomienda que los rieles estén munidos de un contrariel que podrá estar ligado al riel para formar una pieza única en forma de garganta, ó separado de él.

El congreso emite el voto de que los concesionarios de tranvías en

el interés común de todos, continúen las investigaciones emprendidas desde hace algún tiempo, no sin éxito por cierto, para mejorar la construcción y conservación de las vías y especialmente el aparejo de la calzada y que persigan todo lo que pueda ser causa de molestias para la circulación general.

Tales son las conclusiones de la primera reunión del congreso de caminos. Recorriéndolas, se verá cómo se han estudiado y resuelto muchos de los problemas que afectan al camino científico tan extendido en Europa, única parte del mundo representada en el congreso y aun cuando pueda creerse que sus consejos no son siempre susceptibles de ser llevados á la práctica con éxito, puede sin embargo decirse, que este congreso es uno de los más eficaces que se hayan reunido en los últimos tiempos. Cada miembro ha llevado á él los resultados de su propia experimentación personal y si se observa que en los años que van corridos de este siglo, se han hecho, en los caminos europeos, todo género de ensayos específicos, se verá cómo el aporte científico de cada cual, no es el resultado de una simple ó hábil abstracción, sino que han llevado elementos positivos de juicio, resultantes de la aplicación del método experimental para contralor del analítico ó abstracto, única manera de llegar, en las ciencias matemáticas aplicadas, á resultados que merezcan entera fe.

Numerosas de las conclusiones del congreso, son las mismas consignadas en las obras de los autores modernos, relativas á caminos, lo cual comprobaría que la experiencia posterior y reciente viene á confirmar las conclusiones anteriores, apoyadas sin duda alguna, sobre datos entonces deficientes.

Los temas han sido con más especialidad dedicados á estudiar las calzadas y la circulación, dándose menor importancia á las demás partes del camino. No nos dice, en efecto, el congreso, por ejemplo, cómo conviene hacer el desagüe del camino, cuáles deben ser las dimensiones mínimas de las cunetas y su pendiente en vista de la naturaleza del terreno; no nos habla de la ejecución de desmontes y y consolidación de terraplenes; del revestimiento de los taludes; de las banquetas de seguridad y del aislamiento de la zona que abarca el camino; el faginaje y el drenaje cuando se cruza terrenos cenagosos, etc., temas todos, al igual que los ya tratados, que podrían ser para la segunda reunión del congreso en Bruselas en 1910.

El congreso ha sancionado también, por unanimidad, la conveniencia de organizar una oficina ó *Asociación permanente internacional del*

congreso del camino, cuyo objeto sería favorecer el progreso en la construcción, conservación, circulación y explotación de los caminos y asegurar además, para el porvenir, la continuidad de la obra del congreso; cuya asociación estaría formada por delegados de los gobiernos y colectividades de todos los países y por adherentes personales.

Hagamos á nuestra vez votos para que la República Argentina se encuentre representada en esa asociación y en la segunda reunión del congreso, para que al desarrollar su plan sistemático de construcción de caminos, se siga los consejos autorizados de los hombres de ciencia europeos que han estudiado la cuestión y han controvertido sus convicciones para llegar á los resultados finales, más arriba consignado, sin que por eso se pierda de vista, sin embargo, las especialísimas circunstancias que rodean al problema del camino en el país.

Su implantación después que la red ferroviaria ha adquirido un considerable desarrollo relativo, y la naturaleza singular de los trasportes carreteros en nuestras llanuras, varían fundamentalmente algunas de las premisas en que basan su argumentación los estudiosos europeos, apoyada sobre una red existente importantísima de caminos, que alcanza en Francia, por ejemplo, á un desarrollo de 630.000 kilómetros entre caminos de gran comunicación (171.000 km.), de interés común (76.000 km.) y vecinales (383.000 km.) (1), que corresponden á $1^{km}2$ por kilómetro cuadrado de superficie.

(1) A. Debauve, *Routes et chemins,* página 454. París, 1907.

OBSERVACIONES

SOBRE LA

COMPLICACIÓN Y SINOSTOSIS DE LAS SUTURAS

DEL CRÁNEO CEREBRAL
DE LOS PRIMITIVOS HABITANTES DEL SUR DE ENTRE RÍOS (1)

POR FÉLIX F. OUTES
Secretario y director de publicaciones del Museo de La Plata; profesor en las Universidades de La Plata y Buenos Aires

---

INTRODUCCIÓN

Á pesar de la importancia que reviste el estudio de las diversas suturas del cráneo cerebral, el examen detenido de las mismas se ha descuidado mucho en las monografías sobre antropología física, tanto, que sólo contienen referencias brevísimas ó simplemente accidentales; omisión aun más notable en las memorias que se refieren á material osteológico americano. Por ello me he decidido á examinar con detenimiento el grado de complicación y la forma cómo se verifica la sinostosis fisiológica, en un pequeño conjunto de cráneos procedentes de la región meridional de la provincia de Entre Ríos, conservados unos en el Museo Nacional de Buenos Aires y pertenecientes, los menos, á mi colección particular.

En esta memoria empleo para la notación numérica de la complica-

(1) Memoria presentada á la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional de Buenos Aires, en virtud de lo que dispone la Ordenanza sobre nombramiento de profesores suplentes: « Art. 2º. ...acompañará una monografía impresa ó manuscrita, sobre un punto cualquiera de la materia de que aspire á ser profesor. » (Véase *Ordenanzas de la Facultad de Filosofía y Letras*, 57. Buenos Aires, 1907.)

ción y sinostosis, las tablas formadas por Paul Broca (1), aunque en la referente al último proceso he introducido las modificaciones hechas por Ribbe y Frédéric (2).

Debo hacer notar, igualmente, que si bien aplico á las regiones de las suturas la nomenclatura de Frédéric (3), he substituído sus designaciones de *pars complicata* y *vertex* en las suturas coronal y sagital respectivamente, por la de *pars media*. Las razones que me han inducido á verificar la modificación referida, las expondré detalladamente en una extensa memoria sobre asuntos de morfología étnica, que actualmente preparo.

§ I. COMPLICACIÓN

Los términos medios de complicación en la sutura sagital, del lado de la tabla externa, señalan las siguientes gradaciones. En la *pars bregmatica* la complicación es limitada (1,75), aumenta visiblemente en la *pars media* (3,12), marca el mínimo en el *obelion* (1,71) y el máximo en la *pars lambdica* (3,57).

En ambas ramas de la coronal, la mayor complicación corresponde á las *pars media* (derecha, 2,5; izquierda, 2,25); la sutura se muestra ligeramente dentada en la *pars bregmatica* (derecha, 1,16; izquierda, 1,2) y rectilínea en la *pars temporalis* (derecha, 1,00; izquierda, 1,5).

Toda la extensión de la lambdoidea ofrece dientes sinuosos en grado sumo, especialmente en la *pars media* (derecha, 3,71; izquierda, 4,12), aunque algo menos en la *lambdica* (derecha, 3,28; izquierda, 3,62). Sin embargo, la *pars asterica* es mucho menos complicada (derecha, 2,33; izquierda, 2,37).

La fronto-esfenoidal, tanto del lado derecho como del izquierdo, es casi rectilínea en su *pars temporalis* (1,33) y sin inflexión alguna en la *pars orbitalis* (1,00).

La parieto-esfenoidal, derecha é izquierda, como también la témporo-esfenoidal son absolutamente lineales (1,00), aunque la *pars supe-*

(1) Paul Broca, *Instructions craniologiques et craniométriques*, en *Mémoires de la Société d'Anthropologie (deuxième série)*, II, plancha VI. Paris, 1875.

(2) J. Frédéric, *Untersuchungen über die normale Obliteration der Schädelnähte*, en *Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie*, IX, 377, figura 2. Stuttgart, 1906.

(3) Frédéric, *Ibid.*, 385 y siguientes.

rior del lado derecho de la última sutura á que me he referido, se muestra ligeramente dentada (1,25).

En la témporo-parietal, los dientes son bastante uniformes y manifiestos, tanto en su *pars anterior* (derecha, 2,16; izquierda, 2,00), como en la *posterior* (derecha, 2,33; izquierda, 2,4).

La *pars superior* del lado derecho de la occipito-mastoidea, la he encontrado relativamente complicada (1,66), lo mismo que la *pars inferior* del mismo lado (1,33); el resto del curso de esta sutura es casi rectilíneo (*pars media* derecha 1,00; *pars superior, media* é *inferior* izquierda, 1,6, 1,5 y 1,00 respectivamente).

Por último, la parieto-mastoidea derecha resulta poco dentada (1,6), mientras el lado izquierdo es más complicado (2,00).

Me abstengo de estudiar la complicación de las suturas por el lado de la tabla interna, debido á que la mayor parte de ellas se encuentran por completo obliteradas; y el resultado sería deficientísimo si me redujera á examinar el poco material que resta en condiciones de ser tomado en cuenta.

Analizando los diversos términos medios de complicación que presentan las suturas en la tabla externa, resulta que la fronto-esfenoidal, parieto-esfenoidal, témporo-esfenoidal, témporo-parietal, occipito-mastoidea y parieto-mastoidea son normales, aunque la mayor parte de las mismas, ligeramente más simples que en los Europeos (1).

En cambio, la sagital y coronal tienen algunas particularidades interesantes. En la primera de las suturas á que me he referido, la *pars media* y la *lambdica,* lo mismo que el *obelion* son absolutamente normales; pero, en cambio, la *pars bregmatica* se muestra muy sencilla (1,75), mientras en los Europeos los términos medios usuales oscilan entre 2,56 y 2,00 (Frédéric). En el material que estudio, comparando los grados de complicación de la *pars bregmatica* y del *obelion,* resultan iguales (términos medios 1,75 y 1,71, respectivamente). Welcker examinando 128 cráneos de europeos, ha constatado en 99 que el *obelion* era casi rectilíneo; mientras sólo en 12, la *pars bregmatica* se hallaba en las referidas condiciones (2). En otra estadística formada sobre 67 individuos, el autor mencionado halló en 5 la región próxima al bregma más rectilínea que el *obelion*; en 12

(1) Frédéric, *Ibid.*, véanse las observaciones contenidas en la tabla V[1].

(2) Hermann Welcker, *Untersuchungen über Wachsthum und Bau des menschlichen Schädels (erster theil),* 17. Leipzig, 1862.

aquélla igual á la última nombrada y, en el resto, ambas casi idénticas (1).

En la coronal, eliminando la *pars temporalis* que puede considerarse normal; la *pars bregmatica* lo mismo que la *media* son de una sencillez suma, especialmente la última (derecha, 1,16 y 2,5; izquierda, 1,2 y 2,25). En los Europeos, los términos medios usuales de complicación en las regiones á que me he referido, oscilan en la *pars bregmatica,* tanto izquierda como derecha entre 2,44 y 2,00 y en la *media* entre 3,35 y 3,00 (Frédéric).

Picozzo, que ha examinado 1000 cráneos también de Europeos (494 ♂ y 506 ♀), ha encontrado la *pars media* de la coronal sumamente complicada en 38,1 por ciento de los individuos ♂ y en 42,3 por ciento de los ♀; y simple en 0,2 por ciento de los primeros y en 0,4 por ciento de los últimos (2).

En cambio, la complicación exigua de la sutura coronal es, podría decirse característica, de los Japoneses y Chinos, como también de los habitantes de Hawai y muchos Melanesianos, señalándose muy rara vez entre los individuos de raza blanca (3).

Por otra parte, la sencillez relativa de la mayoría de las suturas del cráneo cerebral de los primitivos habitantes del sur de Entre Ríos, confirma una vez más las observaciones de Gratiolet y Ribbe, de que en las agrupaciones étnicas no europeas, las sinartrosis son menos complicadas que en las razas superiores, especialmente la caucásica (4).

§ II. SINOSTOSIS

Pasando al estudio del desarrollo de la sinostosis sutural en la tabla externa, noto que la sutura sagital ofrece en el *obelion* el mayor término medio de osificación (2,75), luego sigue la *pars media* con 2,12, la *bregmatica* con 1,75 y la *lambdica* con 1,14.

En las ramas derecha é izquierda de la coronal, la gradación es como sigue: *pars temporalis* 3,00 en ambas; *pars media* 2,00 y 1,8,

(1) Welcker, *Ibid.*, 17.

(2) Tito Picozzo, *Le suture della volta cranica in rapporto al sesso,* en *Atti della Società Romana di Antropologia,* III, 150. Roma, 1896.

(3) Frédéric, *Ibid.*, 408 y siguientes; véanse, además, las cifras contenidas en la tabla V^2 y figuras 10 á 21, 23 y 24.

(4) Gratiolet y Ribbe, *ex* Frédéric, *Ibid.*, 405 y siguiente.

respectivamente; *pars bregmatica* 1,83 para la primera y 1,00 para la segunda.

Las cifras que he obtenido en la fronto-esfenoidal son poco uniformes, quizá debido al material deficiente á mi disposición. Así, mientras la *pars orbitalis* derecha ofrece un término medio de 3,2, la izquierda sólo alcanza á 1,8. La *pars temporalis,* tanto del lado derecho como del izquierdo, señalan una media de osificación casi uniforme (2,8 y 2,25, respectivamente).

En los diversos cráneos que he revisado, la parieto-esfenoidal, se halla tan obliterada como la sutura de que me he ocupado en el párrafo precedente. Por ambos lados, los términos medios son casi iguales (derecha, 2,4; izquierda, 2,00).

Es indudable que en la lambdoidea las regiones preferidas son la *pars lambdica* (derecha, 0,42; izquierda, 0,62) y la *pars media* (derecha, 0,42; izquierda, 0,37); mientras que la *asterica* sólo alcanza á 0,14 en la rama derecha y á 0,25 en la izquierda.

Los términos medios correspondientes á la occipito-mastoidea son, como en la fronto-esfenoidal, bastante irregulares, tanto en la *pars superior* (derecha, 0,66; izquierda, 1,14), como en la *media* (derecha, 1,66; izquierda, 1,5) é *inferior* (derecha, 1,33; izquierda, 1,83).

Por último, en un solo caso he hallado obliterada la *pars posterior* de la sutura témporo-parietal, estado que podría expresar con el número 1 del esquema de Broca, modificado por Ribbe y Frédéric, y que me daría el término medio de 0,16, tomando en cuenta las varias regiones semejantes examinadas con resultado negativo.

En la tabla interna, me he reducido á examinar el estado de las tres suturas principales: sagital, coronal y lambdoidea. En los cráneos fragmentados la revisación, como es natural, fué fácil, pero, en las piezas enteras ha sido deficiente, pues la he verificado á través del *foramen magnum* y valiéndome de luz artificial. Sin embargo, los resultados obtenidos los considero satisfactorios.

En la sagital, si bien el *obelion* marca como en el exocráneo el mayor término medio de obliteración (4,00), y la *pars media* (3,28) y la *lambdica* ocupan el segundo lugar con 3,28; en cambio, la *pars bregmatica* se oblitera más tarde (2,71).

También en la coronal existe una alteración notable. El máximo corresponde á la *pars media* (derecha, 4,00; izquierda, 3,00), mientras la *pars temporalis* y la *bregmatica* señalan casi el mismo término medio de osificación (derecha, 3,5 y 3,2; 2,66 y 3,00 respectivamente).

Por último, para la lambdoidea no encuentro variante alguna con respecto á la tabla externa. Los términos medios mayores corresponden como en aquélla á la *pars lambdica* (derecha, 2,42; izquierda, 2,14) y á la *pars media* (derecha, 2,42; izquierda, 2,00), mientras la *asterica* se conserva libre por más tiempo (derecha, 2,00; izquierda, 1,00).

Después de analizar prolijamente las observaciones contenidas en el cuadro II, creo que la sinostosis sutural en la tabla externa se ha desarrollado en la forma que voy á expresar.

El proceso ha dado comienzo en la *pars temporalis* de la sutura coronal, y casi simultáneamente, quizá, se ha manifestado en el *obelion* para seguir á la *pars media* de la sagital, mientras la sinostosis invadía, también, la región homónima de la coronal. Inmediatamente después, el lugar en el orden de la obliteración corresponde á la fronto-esfenoidal y parieto-esfenoidal, aunque me es imposible establecer, dado los datos incompletos que poseo, cuál región de la primer sutura nombrada ha sido la preferida.

El proceso ha continuado en la *pars bregmatica* de la sagital y de la coronal, pero es de todo punto imposible dar prelación á una ú otra, pues me faltan estados intermedios; aunque no abrigo duda alguna que la región de la sagital conservada libre por más largo tiempo, es la *pars lambdica.*

En la occipito-mastoidea, la sinostosis en el material limitado de que dispongo, se presenta indistintamente en sus tres regiones; mientras en la sutura lambdoidea, que ocupa el lugar inmediato superior en el orden de obliteración, ésta comienza en la *pars lambdica,* continúa en la *media* é invade muy tarde la *asterica.* Por último, las sinartrosis que se conservan por más largo tiempo, son la témporo-parietal, que sólo en un caso he visto obliterada en su *pars posterior,* y la parieto-mastoidea y témporo-esfenoidal.

Sintetizando; en la tabla externa, la obliteración general de las suturas se presenta en el orden siguiente:

I. Coronal *(pars temporalis).*
II. Sagital *(obelion).*
III. Sagital *(pars media).*
IV. Coronal *(pars media).*
V. Fronto-esfenoidal.
VI. Parieto-esfenoidal.
VII. Sagital *(pars bregmatica).*
VIII. Coronal *(pars bregmatica).*
IX. Sagital *(pars lambdica).*
X. Occipito-mastoidea.
XI. Lambdoidea *(pars lambdica).*
XII. Lambdoidea *(pars media).*
XIII. Lambdoidea *(pars asterica).*
XIV. Témporo-parietal.
XV. Parieto-mastoidea.
XVI. Témporo-esfenoidal.

En cuanto al orden, considerando sólo las partes de las tres suturas principales, es como sigue:

S. Coronal	S. Sagital	S. Lambdoidea
I. *Pars temporalis.*	I. *Obelion.*	I. *Pars lambdica.*
II. *Pars media.*	II. *Pars media.*	II. *Pars media.*
III. *Pars bregmatica.*	III. *Pars bregmatica.*	III. *Pars asterica.*
	IV. *Pars lambdica.*	

Así, pues, mis investigaciones me permiten formular la nómina siguiente, en la cual cada sutura ocupa un lugar según ha sido invadida por la sinostosis:

I. Coronal.	V. Occipito-mastoidea.
II. Sagital.	VI. Lambdoidea.
III. Fronto-esfenoidal.	VII. Témporo-parietal.
IV. Parieto-esfenoidal.	VIII. Parieto-mastoidea.

IX. Témporo-esfenoidal.

En la tabla interna, la disposición como se obliteran la coronal, sagital y lambdoidea, parece se altera en parte fundamentalmente. Por desgracia, en el limitado material de que dispongo, la mayoría de las suturas se hallan del todo borradas por el endocráneo, y me faltan los estados intermedios tan necesarios. Sin embargo, examinando prolijamente mis observaciones parciales, obtengo cierto resultado que podría expresar en la siguiente forma:

S. Sagital	S. Lambdoidea
I. *Obelion.*	I. *Pars media.*
II. *Pars media.*	II. *Pars lambdica.*
III. *Pars lambdica.*	III. *Pars asterica.*
IV. *Pars bregmatica.*	

Por otra parte, las tres suturas principales, posiblemente deben obliterarse por el lado del endocráneo en el orden siguiente:

I. Sagital.
II. Coronal.
III. Lambdoidea.

Ahora bien: las diversas particularidades que he registrado en los párrafos precedentes ¿deben considerarse como normales ú ofrecen detalles que corresponden á caracteres excepcionales?

Para pronunciarme sobre el particular, analizaré en primer término

la literatura que poseo sobre la obliteración de las suturas en el hombre Europeo, término obligado de comparación, y luego haré otro tanto con la referente á agrupaciones étnicas exóticas.

Zuckerkandl (1), Henle (2), Sauvage (3), Topinard (4) y Schwalbe (5) han constatado el principio sagital *(obelion)* de la sinostosis en el exocráneo; luego, ésta invadiría la coronal y la lambdoidea. Los mismos autores señalan las regiones de las tres suturas mencionadas, que se osifican de preferencia. En la sagital el orden sería: *obelion, pars media, pars lambdica* (Sauvage y Topinard); en la coronal: *pars media, pars temporalis, pars bregmatica* (Sauvage), ó *pars temporalis, pars bregmatica* y *pars media* (Topinard y Schwalbe), ó *pars temporalis, pars media, pars bregmatica* (Picozzo); en la lambdoidea: *pars media, pars lambdica* (Sauvage y Topinard), ó *pars lambdica, pars media, pars asterica* (Picozzo).

Picozzo, basándose en buenas estadísticas, manifiesta que la obliteración por el lado de la tabla externa comienza en los individuos del sexo ♂ por el *obelion* y en los ♀ por la *pars media* de la sagital; luego, en los primeros, el proceso seguiría hacia la *pars lambdica,* mientras en los segundos invadiría la *pars bregmatica* (6).

Aunque Welcker no se ha ocupado especialmente del orden de obliteración de las suturas, sin embargo ha constatado que en 74 cráneos, 43 veces la sinostosis invadía el *obelion.* Además, hace notar que también se obliteran de preferencia la fronto-esfenoidal y la *pars temporalis* de la coronal; desapareciendo excepcionalmente aun en edades avanzadas, la témporo-parietal (7).

Por otra parte, Parsons y Box se pronuncian por el comienzo coro-

(1) E. Zuckerkandl, *Beiträge zur Lehre des menschlichen Schädels,* en *Mittheilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien,* IV, 52 y siguiente. Wien, 1874.

(2) Henle, *ex* Zuckerkandl, *Ibid.,* 52.

(3) H. E. Sauvage, *Recherches sur l'état sénile du crâne.* Paris, 1870. No he podido revisar el trabajo original, y me valgo de un análisis publicado por Samuel Pozzi en la sección *Revue critique* de la *Revue d'Anthropologie,* I, 96 y siguiente. Paris, 1872. Puede verse, también, una nota de Sauvage, titulada: *Sur l'état sénile du crâne* [*Bulletin de la Société d'Anthropologie de Paris (deuxième série),* V, 571 y siguiente. Paris, 1870.]

(4) P. Topinard, *Eléments d'Anthropologie générale,* 645. Paris, 1885.

(5) G. Schwalbe, *Der Neanderthalschädel,* en *Bonner Jahrbücher,* entrega 106, 5 y siguientes de la tirada aparte. Bonn, 1901.

(6) Picozzo, *Ibid.,* 152.

(7) Welcker, *Ibid.,* 17 y siguiente.

nal *(pars temporalis)* de la sinostosis en la tabla externa; en segundo término figura la sagital *(obelion)* y, por último, la lambdoidea; orden que se mantiene el mismo para el lado del endocráneo (1).

El mismo Zukerkandl reconoce que en la coronal la osificación invade su *pars temporalis* y, al propio tiempo, hace notar que las suturas de las fosas temporales se conservan por largo tiempo, aunque las otras hayan comenzado á desaparecer; que después de la lambdoidea se obliteran la occipito-mastoidea y muy rara vez la témporo-esfenoidal y parieto-esfenoidal.

De los autores que se han especializado en el estudio de las suturas, sólo he podido consultar la monografía de Frédéric. Ni en La Plata ni en Buenos Aires he podido hallar las memorias de Ribbe (2), Dwight (3) é Iversenc (4), que contienen numerosas observaciones, especialmente la primera; el estudio más completo hecho hasta la fecha.

Frédéric, considera al comienzo sagital como el más usual, y algo menos frecuente el coronal ó el fronto-esfenoidal; pero manifiesta al propio tiempo, que el orden, en las tres suturas mencionadas, varía al infinito; puede ser: sagital, coronal, fronto-esfenoidal; ó sagital, fronto-esfenoidal, coronal; ó coronal, sagital, fronto-esfenoidal; ó coronal, fronto-esfenoidal, sagital; ó fronto-esfenoidal, coronal, sagital; ó fronto-esfenoidal, sagital, coronal (5).

Después de las tres suturas referidas el proceso continúa, la mayor parte de las veces, en la parieto-esfenoidal, lambdoidea y occipito-mastoidea aunque á veces esta última precede á la lambdoidea. También el orden para esta serie de sinartrosis tiene variantes múltiples, como ser: lambdoidea, occipito-mastoidea, parieto-esfenoidal; ó lambdoidea, parieto-esfenoidal, occipito-mastoidea; ú occipito-mastoidea, lambdoidea, parieto-esfenoidal; ú occipito-mastoidea, parieto-esfenoidal y lambdoidea (6).

(1) F. G. Parsons and C. R. Box, *The relation of the cranial sutures to age,* en *The Journal of the Anthropological Institute of Great Britain and Ireland,* XXXV, 37. London, 1905.

(2) F. C. Ribbe, *Étude sur l'ordre d'oblitération des sutures du crâne dans les races humaines.* Paris, 1885.

(3) T. Dwight, *The closure of the cranial sutures as a sign of age,* en *Boston medical and surgical Journal,* número 17, 389-392. Boston, 1890.

(4) N. Iversenc, *Contribution à l'étude des articulations de la tête.* Lyon, 1890.

(5) Frédéric, *Ibid.,* 387 y siguiente.

(6) Frédéric, *Ibid.,* 388.

Por último, considera á la témporo-parietal, témporo-esfenoidal y parieto-mastoidea, como las sinartrosis menos obliterables (1).

Con respecto al desarrollo regional de la osificación en cada sutura, Frédéric ha hecho las siguientes observaciones.

En la sagital, la disposición más usual es *obelion*, *pars media, pars lambdica* y, por fin, *pars bregmatica;* aunque también menciona otra más rara : *obelion, pars media, pars bregmatica* y *pars lambdica* (2).

En la coronal, la *par temporalis* es la preferida, luego sigue la *pars bregmatica* y la última en obliterarse es la *pars media* (3).

La lambdoidea se osifica primero en su *pars lambdica,* continúa el proceso en la *pars media* y alcanza muy tarde y levemente á la *pars asterica* (4). Sin embargo, en esta misma sutura existe una disposición menos frecuente, que es *pars media, pars lambdica* y *pars asterica* (5).

En las suturas secundarias, la sinostosis se presenta por lo general como sigue : en la fronto-esfenoidal siempre es la *pars orbitalis* para terminar en la *pars temporalis;* en la parieto-esfenoidal, de delante hacia atrás; en la occipito-mastoidea, en su *pars inferior* y muy rara vez la *pars media* y *pars superior;* en la témporo-parietal, de delante hacia atrás; en la parieto-mastoidea, generalmente en su *pars media;* y en la témporo-esfenoidal, primero en su *pars inferior* á la que sigue la *pars superior* (6).

Por breves referencias que trae Frédéric en su memoria, veo que Ribbe señala para las regiones de la sagital, una sucesión semejante á la encontrada por aquel autor pero, en cambio, considera como usual á la forma que Frédéric clasifica de rara (7).

Como se habrá notado, primero he analizado los resultados obtenidos por aquellos autores que han realizado sus investigaciones sin observar ni correlacionar minuciosamente los detalles y sin hacer una notación bien concreta de los mismos; y luego he hecho otro tanto con los que han seguido métodos especiales.

Sin embargo, no observo una diferencia substancial entre los resultados obtenidos. Las discrepancias que se notan, tienen por

(1) Frédéric, *Ibid.*, 389.

(2) Frédéric, *Ibid.*, 395.

(3) Frédéric, *Ibid.*, 395.

(4) Frédéric, *Ibid.*, 395.

(5) Frédéric, *Ibid.*, 395.

(6) Frédéric, *Ibid.*, 396.

(7) Ribbe *ex* Frédéric, *Ibid.*, 395.

causa, en algunos casos, el hecho de que los especialistas se han reducido á estudiar las tres suturas principales — sagital, coronal, lambdoidea — dejando de lado el resto que podía estar ya invadido por la sinostosis; en otros, el material defectuoso ó, mejor dicho, sin estados intermedios de que disponían; y por fin, la verdadera dificultad de expresar con absoluta seguridad, — como le acontece al mismo Dwight (1) — si el proceso ha comenzado realmente por el *obelion* ó en la *pars temporalis* de la coronal, cuando la disparidad consiste tan sólo en una diferencia numérica mínima.

Por todos estos motivos, creo que en los Europeos el comienzo de la sinostosis ya sea sagital, coronal ó fronto-esfenoidal, es perfectamente normal. Establecido este detalle primordial, y comparando el orden sucesivo en que se obliteran en general las suturas de la tabla externa según las observaciones de Frédéric, puedo afirmar que no existe en el material que estudio del sur de Entre Ríos, particularidad alguna que constituya un carácter de raza.

Suturas	Orden en los Europeos	Orden en los primitivos habitantes del sur de Entre Ríos
Sagital	I	II
Coronal	II	I
Fronto-esfenoidal	III	III
Parieto-esfenoidal	IV	IV
Lambdoidea	V	VI
Occipito-mastoidea	VI	V
Témporo-parietal	VII	VII
Témporo-esfenoidal	VIII	IX
Parieto-mastoidea	IX	VIII

Tampoco noto variante alguna si comparo el orden de obliteración de las regiones. Mis observaciones para la sagital coinciden con las de Ribbe y Frédéric, solamente que corresponden á la disposición menos usual señalada por este último autor : en la lambdoidea son idénticas á las del especialista alemán; y, aun en la misma coronal, existe una marcada tendencia al orden más corriente entre los Europeos — *pars temporalis, pars bregmatica* y *pars media* — lo que puede se demuestre con mayor material de estudio.

En las dos suturas de la tabla interna que he podido examinar, el orden regional es absolutamente normal (2).

(1) Dwight *ex* Parsons and Box, *Ibid.*, 37.

(2) Frédéric, *Ibid.*, 401 y siguiente.

Sólo me resta considerar las observaciones realizadas en agrupaciones étnicas exóticas.

Los resultados obtenidos por Zuckerkandl, en material procedente de China é Indonesia y algunos pocos Americanos, son muy relativos como él mismo lo manifiesta (1). Las series estudiadas pueden considerarse poco uniformes y forman un conjunto abigarrado, en el que la mayoría de los cráneos presentan las suturas conservadas en toda su extensión. Por otra parte, el autor citado insiste en que las suturas de las fosas temporales se conservan por largo tiempo; y presenta un resumen en el que se evidencia un predominio de la obliteración en la sagital y coronal ó sagital y lambdoidea (2).

Pommerol ha notado en 57 cráneos de antiguos Egipcios, que la sinostosis comienza en la *pars temporalis* de la coronal (3) é idéntica observación ha realizado Frédéric (4). Por otra parte, ya anteriormente Gratiolet constataba la misma particularidad entre los Negros é Hindúes, con el agregado de que en los individuos pertenecientes á la última agrupación étnica nombrada, la obliteración seguiría en la fronto-esfenoidal y parieto-esfenoidal (5).

En los numerosos estudios publicados sobre antropología física de los antiguos Americanos, no encuentro investigaciones prolijas que pueda utilizar en el asunto que trato; en su mayor parte son brevísimas referencias accidentales. Solamente Hrdlicka ha revisado con meticulosidad para uno de sus últimos trabajos, las suturas de 47 cráneos Californianos, procedentes en casi su totalidad de las regiones centrales del estado. Transcribiré á continuación, el párrafo en que resume sus observaciones:

« *The examinations show that in these californians the process generally began (externally) about contemporaneously in the middle portion of the saggital and the inferior or pteric portions of the coronal suture.*

(1) E. Zuckerkandl, *Nachtrag zur Anatomie der Schädelnähte,* en *Mittheilungen der Anthropologischen Gesellschaft en Wien,* IV, 144. Wien, 1874.

(2) Zuckerkandl, *Nachtrag,* etc. (véanse los cuadros incluídos en las páginas 146 á 150)

(3) F. Pommerol, *Recherches sur la synostose des os du crâne, considerée au point de vue normal et pathologique chez les différentes races humaines.* Paris. 1868. No he podido revisar, tampoco, la edición original y me valgo del mencionado *rapport* bibliográfico de Samuel Pozzi (en *Ibid.,* 97).

(4) Frédéric, *Ibid.,* 390, tabla 1ª.

(5) Gratiolet *ex* Graf Spee, *Skeletlehre, Kopf,* en Karl von Bardeleben, *Handbuchs der Anatomie des Menschen,* I (entrega segunda), 324. Jena, 1896.

Número del cráneo	S. sagital				S. coronal						S. fronto-esfenoidal				S. parieto esfenoidal		S. lam		
					Derecha			Izquierda			Derecha		Izquierda				Derecha		
	B.	M.	O.	L.	B.	M.	T.	B.	M.	T.	T.	O.	T.	O.	Der.	Iz.	L.	M.	A
CUADRO I. — COMPLIC																			
451	2	4	2	4	1	2	—	1	2	—	2	1	2	1	—	—	5	5	
107	2	2	2	3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	3	4	
108	1	3	1	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3	
452	2	3	+	+	1	+	+	1	3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
110	2	3	2	3	1	2	1	1	+	+	—	—	+	+	—	+	4	4	
453	2	4	2	5	+	+	+	+	+	+	1	1	1	1	+	+	3	3	-
91	1	2	1	4	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	3	
109	2	4	2	4	2	4	1	2	3	1	+	+	+	+	+	+	3	4	
Media	1,75	3,12	1,71	3,57	1,16	2,5	1,00	1,2	2,25	1,5	1,33	1,00	1,33	1,00	1,00	1,00	3,28	3,71	2,*
CUADRO II. — SINOST																			
451	1	2	2	0	1	1	4	0	1	4	4	4	4	4	4	4	0	0	
107	1	1	3	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	0	
108	3	3	3	0	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	0	0	
452	4	2	4	+	3	4	+	3	4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
110	3	4	4	3	1	2	4	0	+	+	4	4	+	+	4	+	2	2	
453	0	0	0	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	+	+	0	0	
91	2	3	3	3	3	0	3	0	0	4	2	4	1	1	0	0	0	0	
109	0	2	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
Media	1,75	2,12	2,75	1,14	1,83	2.00	3,00	1,00	1,8	3,00	2,8	3,2	2,25	1,8	2,4	2,00	0,42	0,42	0,*
CUADRO III. — SINOST																			
451	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	—	—	—	—	—	—	4	4	-
107	0	1	4	3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2	1	-
108	4	2	4	0	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	—	—	0	0	
452	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
110	4	4	4	4	4	4	4	+	+	+	4	4	+	+	4	+	4	4	
453	3	4	4	4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3	4	-
91	4	4	4	4	4	4	—	4	4	—	—	—	—	—	—	—	4	4	-
109	0	4	4	4	0	4	4	0	0	0	+	+	+	+	+	+	0	0	
Media	2,71	3,28	4,00	3,28	3,2	4,00	3,5	3,00	3,00	2,66	2,00	2,00	4,00	4,00	4,00	0	2,42	2,42	2,(

N. B. — El signo + indica que la parte de la sutura correspondiente no ha podido ser observada, debido á hallarse rot interna, que la revisación se ha hecho imposible.

ídea			S. occipito-mastoidea						S. témporo-parietal				S. témporo-esfenoidal				S. parieto-mastoidea	
Izquierda			Derecha			Izquierda			Derecha		Izquierda		Derecha		Izquierda			
L.	M.	A.	S.	M.	I.	S.	M.	I.	A.	P.	A.	P.	S.	I.	S.	I.	Der.	Iz.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ÓN (TABLA EXTERNA)																		
5	5	4	2	1	1	2	1	1	2	3	2	3	1	1	1	1	2	2
3	4	3	2	+	+	2	2	1	2	2	2	2	+	+	+	+	+	2
3	5	2	1	—	—	1	—	—	3	3	—	3	2	—	—	—	1	2
4	5	2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	4	1	2	—	—	—	—	—	2	2	+	+	1	1	—	—	2	3
4	4	3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	1	+	+
3	3	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
3	3	2	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	+	+	+	+	2	2
62	4,12	2,37	1,66	1,00	1,33	1,6	1,5	1,00	2,16	2,33	2,00	2,4	1,25	1,00	1,00	1,00	1,6	2,00
S (TABLA EXTERNA)																		
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	0
0	1	0	4	4	4	4	4	4	0	0	+	+	0	0	+	+	0	0
1	0	0	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0
2	2	2	0	4	4	4	4	4	0	1	+	+	0	0	+	+	0	0
0	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
0	0	0	0	2	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	0	0
62	0,37	0,25	0,66	1,66	1,33	1,14	1,5	1,83	0	0,16	0	0	0	0	0	0	0	0
S (TABLA INTERNA)																		
4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0	0	0	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	0
0	0	0	+	—	—	—	—	—	4	4	—	—	4	+	+	+	—	—
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	4	4	—	—	—	—	—	—	0	4	+	+	0	0	+	+	4	4
3	2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	4	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	0	0
14	2,00	1,00	0	0	0	0	0	0	1,00	2,00	0	0	2,00	0	0	0	2,00	1,33

ierta de *mastic;* y el signo —, cuando el examen no se ha verificado por estar obliterada ó en tal posición, en la tabla

Número del cráneo	S. sagital				S. coronal						S. fronto-esfenoidal				S. parieto esfenoidal		S. lambdoidea			S. occipito-mastoidea						S. témporo-parietal				S. témporo-esfenoidal				S. parieto-mastoidea	
					Derecha			Izquierda			Derecha		Izquierda				Derecha		Izquierda	Derecha			Izquierda			Derecha		Izquierda		Derecha		Izquierda			
	B.	M.	O.	L.	B.	M.	T.	B.	M.	T.	T.	O.	T.	O.	Der.	Iz.	L.	M.	A.	S.	M.	I.	S.	M.	I.	A.	P.	A.	P.	S.	I.	S.	I.	Der.	I.
CUADRO I. — COMPLICACIÓN (TABLA EXTERNA)																																				
151	2	4	2	4	1	2	—	1	2	—	2	1	2	1	—	—	5	5	5	5	4	2	1	1	2	1	1	2	3	2	3	1	1	1	1	2	2
107	2	2	2	3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	3	4	3	3	4	3	2	+	+	2	2	1	2	2	2	2	+	+	+	+	+	2
108	1	3	1	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3	3	3	5	2	1	—	—	1	—	—	3	3	—	3	2	—	—	—	1	2
152	2	3	+	+	1	+	+	1	3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	4	5	2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
110	2	3	2	3	1	2	1	1	+	+	—	—	+	+	—	+	4	4	4	4	1	2	—	—	—	—	—	2	2	+	+	1	1	—	—	2	3
153	2	1	2	5	+	+	+	+	+	+	1	1	1	1	+	+	3	3	4	4	3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	1	+	+
91	1	2	1	4	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
109	2	4	2	4	2	4	1	2	3	1	+	+	+	+	+	+	3	4	3	3	2	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	+	+	+	+	2	2
Media	1,75	3,12	1,71	3,57	1,16	2,5	1,00	1,2	2,25	1,5	1,33	1,00	1,33	1,00	1,00	1,00	3,28	3,71	3,62	1,12	2,37	1,66	1,00	1,33	1,6	1,5	1,00	2,16	2,33	2,00	2,4	1,25	1,00	1,00	1,00	1,6	2,00
CUADRO II. — SINOSTOSIS (TABLA EXTERNA)																																				
151	1	2	2	0	1	1	4	0	1	4	4	4	4	4	4	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
107	1	1	3	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	0
108	3	3	3	0	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	0	0	0	1	0	4	4	4	4	4	4	0	0	+	+	0	0	+	+	0	0
152	4	2	4	+	3	4	+	3	4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	0	0	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0
110	3	4	4	3	1	2	4	0	+	+	4	4	+	+	4	+	2	2	2	2	2	0	4	4	4	4	4	0	1	+	+	0	0	+	+	0	0
153	0	0	0	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	+	+	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
91	2	3	3	3	3	0	3	0	0	4	2	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
109	0	2	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	0	0
Media	1,75	2,12	2,75	1,14	1,83	2.00	3,00	1,00	1,8	3,00	2,8	3,2	2,25	1,8	2,4	2,00	0.42	0.42	0.11	0.62	0,37	0,25	0,66	1,66	1,33	1,14	1,5	1,83	0	0.16	0	0	0	0	0	0	0
CUADRO III. — SINOSTOSIS (TABLA INTERNA)																																				
151	1	4	4	4	4	4	3	4	4	4	—	—	—	—	—	—	4	4	4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
107	0	1	4	3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2	1	0	0	0	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	+	0
108	4	2	4	0	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	—	—	0	0	0	0	0	+	—	—	—	—	—	4	4	—		4	+	+	+	—	—
152	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
110	4	4	4	4	4	4	4	+	+	+	4	4	+	+	4	+	4	4	1	4	4	—	—	—	—	—	—	0	4	+	+	0	0	+	+	1	1
153	3	4	4	4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3	4	3	2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
91	4	4	4	1	4	4	—	4	4	—	—	—	—	—	—	—	4	4	4	4	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
109	0	4	4	4	0	4	4	0	0	0	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	0	0
Media	2,71	3,28	1,00	3,28	3,2	4,00	3,5	3,00	3,00	2,66	2,00	2,00	4,00	4,00	4,00	0	2,42	2,42	2,00	2,14	2,00	1,00	0	0	0	0	0	1,00	2,00	0	0	2,00	0	0	0	2,00	1,33

N. B. — El signo + indica que la parte de la sutura correspondiente no ha podido ser observada, debido á hallarse rota ó cubierta de *mastic;* y el signo —, cuando el examen no se ha verificado por estar obliterada ó en tal posición, en la tabla interna, que la revisación se ha hecho imposible.

The nasal suture was in some cases affected about the same time, in others later. Subsequently synostosis appeared in the temporo-occipital and the lambdoid, and then in the malar articulation. The temporo-parietal suture remained potent in all the crania. On the whole, it is plain, the sequences of obliteration was much like that in the whites ; it is probable, however, that in some of the California skulls the synostosis of the coronal suture was more rapdly avanced, or sooner completed » (1).

Conviene, pues, hacer notar hoy por hoy, á simple título ilustrativo, que el orden seguido por la sinostosis satural en el cráneo cerebral de los antiguos habitantes del sur de Entre Ríos coincide, en algunas de sus particularidades de detalle, con el observado en agrupaciones étnicas no europeas y algunas americanas.

En el Museo de La Plata, invierno de 1908.

(1) Ales Hrdlicka, *Contribution to the physical Anthropology of California, based on collections in the Department of Anthropology of the University of California and in the U. S. National Museum,* en *University of California publications. American Archaeology and Ethnology,* IV, número 2, 63. Berkeley, 1906.

PRINCIPIOS DE CLASIFICACIÓN [1]

Noción de individuo y de especie. — La noción de *individuo* es difícil de precisar. La dificultad consiste en que tenemos un concepto del individuo por lo que pasa en nosotros mismos, por lo que nos enseña nuestra conciencia y nuestra memoria acerca de nuestra propia individualidad. Pero este criterio es puramente personal y subjetivo, no tiene los caracteres de objetividad necesarios para aplicarlo á los demás seres de la naturaleza.

Guiados por la semejanza que vemos entre nuestra organización y la de los animales relativamente superiores, admitimos también su individualidad y no tenemos dificultad en reconocer que un caballo, un perro, una mosca, representan un individuo. Pero si descendemos á los grados inferiores de la escala zoológica encontramos grandes dificultades para aplicar este criterio.

En su sentido etimológico *individuo* quiere decir aquello que no se puede dividir sin que cese de vivir ó de ser lo que anteriormente era, es lo indivisible, lo que no soporta la división.

Esto parece dar un criterio práctico de la individualidad, que coincide con el anterior y es aplicable á los animales superiores, porque sabemos que no se pueden partir sin que dejen existir ó queden mutilados. Pero si consideramos las formas inferiores y hasta algunas bastante elevadas, encontramos animales que soportan la división. Tal sucede, por ejemplo, normalmente, en los protozoarios,

(1) El presente artículo forma parte del capítulo VI de una obra de zoología de la que es autor nuestro ilustrado consocio el doctor Gallardo, y que tiene en prensa la casa editora de Angel Estrada y Cª. Es una interesante primicia que mucho agradecemos. *(La Dirección.)*

en las estrellas de mar y en las lombrices terrestres, en las cuales, al ser partidas por el golpe de azada de un labrador ó voluntariamente, vuelve á constituir, cada trozo, un individuo completo por la *regeneración* de las partes que le faltan.

De manera, que en estos casos no se podría aplicar á estos seres el término de individuos en su sentido etimológico.

La dificultad es todavía mayor cuando consideramos seres que están formados por una agrupación ó repetición de partes semejantes, como las esponjas ó las asociaciones de pólipos, partes que son capaces de llevar una vida independiente. En las asociaciones de pólipos cada uno tiene su boca rodeada de ciertos tentáculos para tomar las substancias alimenticias y manifiesta cierta independencia de los demás. Sin embargo, están todos en relación íntima y directa, pues el alimento tomado por uno de ellos aprovecha á todos los demás, lo que parece reducirlos á la categorías de órganos, debiendo entonces considerarse al conjunto como un individuo. El criterio objetivo de la división nos muestra que pueden vivir separados, y el subjetivo falta, pues nos sabemos si existe una conciencia individual para cada pólipo ó una general para el conjunto, y si carecen de conciencia.

Así planteada la cuestión es insoluble. Las soluciones prácticas dependen del criterio de los naturalistas, y, efectivamente, reinan opiniones diversas acerca de la individualidad de estos seres.

Para ciertos autores, los pólipos, corales, esponjas, etc., deben considerarse como *colonias.* Otros extienden aún más este concepto y consideran que todos los animales formados por la reunión de partes semejantes deben considerarse como colonias de individuos. Para ellos, los gusanos, por ejemplo, serían colonias de anillos, cada uno de los cuales sería un individuo, tocándole al primero un papel importante al estar dotado de sentidos para guiar á los demás. Extendiendo todavía más esta concepción colonial de los organismos se llega á considerar á todo sér vivo como una colonia de células, que serían así los verdaderos individuos.

Para otra escuela se debe considerar como individuo todo lo que representa una unidad fisiológica, aun cuando esté formado de un conjunto de unidades morfológicas. La colonia de pólipos constituye para ellos un solo individuo, formado por un conjunto de partes parecidas que concurren á la vida general.

El sér multicelular no puede considerarse como una colonia de células puesto que éstas se han diferenciado y no podrían vivir por separado como las de los unicelulares. Sintetizando esta idea dicen

que no debe admitirse que el organismo multicelular está formado por una reunión de células, sino que dicho organismo está dividido en células. La única célula del protozoario es una unidad morfológica y fisiológica á la vez, mientras que la célula del metazoario es una unidad morfológica que colabora en una unidad fisiológica superior representada por el conjunto de todas las células del organismo.

No tenemos, pues, en resumen, un criterio práctico fijo para establecer con exactitud lo que se debe considerar como individuo, aunque en la mayor parte de los casos hay acuerdo por simples criterios de sentido común.

Observando los numerosísimos individuos ó seres de la naturaleza, cualquier observador nota que hay muchos de ellos que tienen entre sí una gran semejanza. Por ejemplo, en un hormiguero, vemos centenares de hormigas que nos parecen todas iguales entre sí; no podemos distinguir si las que vemos hoy son las mismas que hemos observado ayer ú otras muy parecidas. Es lógico que no hesitaremos en aplicar á todas ellas un mismo nombre.

Ahora bien, para todos estos seres que presentan entre sí un grado máximo de semejanza, se ha creado una categoría que se denomina *especie,* y se dice de ellos que pertenecen á una misma especie.

La semejanza fué el primer criterio que se tuvo en cuenta, pero después se demostró que había individuos bastante diferentes entre sí y que, sin embargo, pertenecen á la misma especie. Así, en el hormiguero que nos ha servido de ejemplo, las hormigas que salen de la cueva son muy parecidas entre sí, pero si cavamos la tierra encontraremos dentro del hormiguero otras hormigas más grandes, de color y formas diferentes y con alas. Aplicando el criterio de la máxima semejanza parecerían pertenecer á otra especie diferente, y, sin embargo, pertenecen todas á la misma, dependiendo sus diferencias del polimorfismo sexual y del ergatogénico ú originado por la división del trabajo.

Habrá, pues, que buscar otro criterio para precisar el concepto de especie.

Se ha comprobado que los seres que llamamos de una misma especie producen otros sumamente parecidos á ellos mismos, es decir, que los hijos se parecen á sus padres. Esta es la *ley de la herencia.* Esta ley ha venido á demostrar la falsedad de ciertas ideas concebidas en épocas anteriores. Durante la edad antigua y media hasta principios de la edad moderna, no sólo se creía en la generación espontánea sino que se admitía también la generación heterogénea, según la cual un

animal podía producir otro muy diferente. Así, se aceptaba entre otras patrañas, que de los huevos de gallina pequeños que ponen éstas cuando jovenes nacían los basiliscos, especie de lagartijas de influencia maléfica.

Pero observaciones más atentas y detenidas demostraron que jamás sucedía tal cosa y que un sér dado produce siempre un sér parecido á él, con las limitaciones del polimorfismo y de la variación.

Se llegó entonces á admitir la fijeza é invariabilidad de las especies que representaba en aquella época un gran progreso, aunque hoy día se considera como idea retrógrada.

Induciendo de la observación actual lo que habría sucedido en épocas anteriores y generalizando el concepto de la fijeza hereditaria, afirmó Linneo que contamos hoy tantas especies cuantas creó al principio el Sér infinito. *Tot numeramus species quot ab initio creavit infinitum Ens.*

Reuniendo el criterio de la semejanza y de la descendencia común, definió Cuvier á la especie, considerada como fija, diciendo que la especie es el conjunto de individuos que se parecen tanto entre sí, como se parecen á los progenitores que les han dado origen.

Esta definición no es aplicable en todos los casos, por ejemplo, en el polimorfismo de las hormigas ya citado. Las obreras estériles se parecen entre sí, pero difieren de los individuos sexuales que les han engendrado.

De manera, que en la definición de la especie nos encontramos aún con mayores dificultades que para establecer la noción de individuo.

Teorías de la variabilidad de las especies. — Si bien por la herencia los hijos se parecen á los padres no son idénticos á ellos; presentan una cierta *variación.* Admitiendo que estas variaciones se produzcan en un mismo sentido y se vayan acumulando, modificarán paulatinamente los caracteres de la especie con el transcurso del tiempo.

Los estudios paleontológicos revelaron que en tiempos anteriores han existido en la tierra animales y plantas muy diferentes de los actuales. De aquí empezó á surgir la idea de que las especies podían modificar sus caracteres, derivando las especies actuales de las antiguas por variación de sus caracteres ó evolución, dando así lugar á la teoría de la *evolución* ó *transformación* de las especies.

El primero que emitió claramente la idea de la evolución órganica ó del transformismo fué Lamarck, quien creía que las especies se modificaban por el uso ó desuso de los órganos para adaptarse al medio ambiente.

Así, la girafa, hace esfuerzos para alcanzar las hojas de los árboles, alarga el pescuezo y poco á poco el pescuezo va tomando mayor longitud, pues los hijos heredan el resultado obtenido por los progenitores. Un animal penetra en una caverna obscura, sus ojos se atrofían por falta de uso y acaba por formarse una especie ciega.

Admite, pues, la herencia de los caracteres adquiridos.

Geoffroy Saint-Hilaire concedía mayor importancia á la influencia directa del medio ambiente.

Si andamos mucho al sol nos quemamos y aumenta la cantidad de pigmento. Viviendo en un país de sol fuerte nos ponemos más morenos, los hijos ennegrecerán más aun, y al cabo de muchos años, los descendientes acabarán por ser negros.

Lo que tenían de falso y exagerado estas ideas, y la gran autoridad de Cuvier, partidario de la fijeza de las especies, hizo que no se las tomara en cuenta, y Lamarck murió pobre y desconocido.

En 1859 Darwin publicó su famoso libro sobre el origen de las especies, en el cual admitía las ideas evolutivas de Lamarck, pero dando mucho menos importancia á la influencia del medio y uso y desuso de los órganos. Hacía intervenir el nuevo principio de la *lucha por la existencia* y la *selección natural*. Todos los seres están en una lucha continua por su existencia. Cada especie, si se la dejara sola, invadiría la tierra, pero su crecimiento está limitado por la competencia de las otras especies y de los individuos de la misma especie entre sí. En esta lucha vencen los mejor dotados, es lo que se llama la supervivencia de los más aptos. En la lucha contra el frío, por ejemplo, triunfará el más abrigado; en la lucha por el alimento, el más fuerte ó el más resistente; para escapar de sus enemigos vencerá el más rápido ó el más astuto, etc. Se produce así una verdadera selección de los mejores, que da por resultado un progreso general en la especie y una adaptación cada vez más completa á las condiciones en que vive.

Estas ideas de Darwin han dado lugar á muchas discusiones, principalmente por las consecuencias extracientíficas que pueden deducirse de ellas. En lo que tienen de general, respecto de una evolución de los seres vivientes, son hoy día casi generalmente admitidas. Pero, respecto, de los factores que intervienen en esta evolución, las ideas actuales están muy divididas.

Unos admiten, como Lamarck, la influencia del medio y del uso y desuso de los órganos sobre la variación. Estos caracteres así adquiridos y depurados por la selección natural serían hereditarios. Es la escuela *neolamarckiana*.

Otros niegan la herencia de los caracteres adquiridos y admiten como único factor la selección que encauza la variabilidad. Es la escuela *neodarwinista.*

Por fin, otros niegan que las pequeñas variaciones puedan acumularse y dar lugar á la selección natural, la cual sería más bien conservadora de las formas existentes que creadora de nuevas formas. Como origen de nuevas formas admiten con Hugo de Vries las variaciones bruscas ó *mutaciones.*

Las pequeñas variaciones ó variaciones darwinianas serían oscilatorias en sentidos opuestos, en vez de tener carácter acumulativo.

Para dilucidar estas cuestiones se ha comenzado á estudiar últimamente la variabilidad por métodos matemáticos. Este método, seguido por la escuela *biométrica* de Pearson consiste en compilar estadísticamente las variaciones de un órgano ó de un cáracter susceptible de medida en una población numerosa, deduciendo matemáticamente la ley de su variabilidad. Para el estudio de la herencia se comparan matemáticamente los caracteres de los progenitores y los de sus descendientes.

El método es lógicamente bueno, pero es difícil de aplicar, pues los fenómenos biológicos rara vez son lo suficientemente sencillos para admitir las aplicaciones matemáticas sin ser desfigurados por hipótesis auxiliares y es además sumamente laborioso, pues cada estudio requiere un enorme trabajo. Por otra parte, su aplicación es muy lenta, pues debe transcurrir mucho tiempo para que los datos comparativos tengan algún valor. Representa, con todo, un gran progreso, pues permite reemplazar las apreciaciones individuales por datos cuantitativos impersonales, susceptibles de comparación matemática.

Variedades y razas. — Hemos visto que los descendientes son parecidos á sus progenitores por la ley de la herencia, pero que ofrecen ciertas diferencias debidas á la variación.

En ciertos casos se pueden producir variaciones excepcionales bastante distintas del tipo que la forma normalmente presenta.

Cuando estas variaciones aparecen en un animal doméstico ó planta cultivada, el hombre se empeña en conservarlas, si ofrecen utilidad ó belleza. Si consigue fijar esa variación por medio de la selección artificial habrá creado una *raza.* En la naturaleza también pueden fijarse algunas razas por ciertas condiciones del medio ambiente, y principalmente por la segregación. Las razas obtenidas artificialmente deben

conservarse con gran cuidado, pues abandonadas á sí mismas, por lo común, degeneran y vuelven á sus caracteres primitivos.

Los individuos de las diferentes razas de una especie dada pueden cruzarse entre sí y tener descendientes fecundos llamados *mestizos*. Si se admite que todos los individuos que pueden cruzarse entre sí deben ser considerados como pertenecientes á una misma especie se tendrá un procedimiento práctico para limitar la especie. Pero hay casos en que individuos pertenecientes á dos especies, universalmente admitidas como distintas, pueden cruzarse formando los *híbridos,* que son en general estériles ó si se reproducen no perpetúan sus caracteres, sino que vuelven á producir formas de una de las especies que les han dado origen.

El único procedimiento práctico para distinguir animales de especies distintas de los de diferente raza, consiste en ensayar el cruzamiento. Si son de la misma especie, los mestizos serán fecundos, si de distinta especie, ó no se cruzan, ó producen híbridos estériles, ó que aun siendo fecundos no conservan su tipo y vuelven con el tiempo á los caracteres de una de las especies cruzadas. Pero, como se comprende, este método no puede aplicarse más que á las formas domésticas ó en cautividad, es largo; é imposible de tratar cuando sólo se dispone de animales muertos, como en las colecciones. En este último caso la solución depende completamente del criterio del clasificador.

Hibridación. — Volviendo á la hibridación, el caso más conocido es el de la mula, producto del cruzamiento del burro con la yegua ó del potro con la burra. En los jardines zoológicos se han ensayado cruzamientos de osos blancos con pardos, de tigres con leones, etc., obteniendo híbridos, pero nunca se han perpetuado estas formas. Respecto á los cruzamientos de conejos con liebres, de cabras con carneros, etc., los datos son contradictorios, pues mientras unos sostienen haber obtenido formas estables (lepóridos, titires, musmones, etc.), otros lo niegan.

Las cuestiones de cruzamiento, tanto en la hibridación como el mestizaje, han adquirido últimamente un gran interés, pues se les puede aplicar un principio descubierto en 1865 por Fray Gregorio Mendel, al cruzar diversas razas de arvejas en el jardín de su convento.

Si se cruzan arvejas de semillas verde con arvejas de semilla amarilla, en la primera generación todas las semillas resultan amarillas. Este carácter es llamado por ello *dominante,* mientras el contrario recibe el nombre de *recesivo.*

En la segunda generación de híbridos cruzados entre sí se observó un resultado sumamente curioso, el 75 por ciento era de semilla amarilla y el 25 por ciento verdes.

Para explicar estos hechos se admite que las gametas son siempre puras para un carácter, sea dominante ó recesivo. Al cruzarse pueden suceder dos casos : ó bien se unen dos gametas con el mismo carácter, dando un *homocigota,* ó bien se unen dos distintas produciendo un *heterocigota.* Los heterocigotas manifiestan el carácter dominante más ó menos puro.

Simbolicemos por D y R las gametas con el carácter dominante y el recesivo. En la primera generación tendremos :

$$D \times R = DR$$

es decir, heterocigotas que manifiestan sólo el carácter dominante.

Estos heterocigotas producen igual número de gametas D y R, pues tiene lugar una segregación de caracteres durante la reducción cromática de la espermatogénesis y ovogénesis. Tendremos pues :

$$(D + R) \times (D + R) = DD + 2DR + RR.$$

Es decir, un cuarto de dominantes homocigotas, medio de dominantes heterocigotas y un cuarto de recesivos homocigotas.

Es la misma proporción empíricamente hallada de 75 por ciento de dominantes y 25 por ciento de recesivos.

Esta es, en su forma más sencilla, la *ley de Mendel,* que permaneció desconocida hasta 1900, pues Mendel publicó su trabajo en una revista de escasa circulación.

En ese año fué descubierta simultáneamente por tres botánicos, y desde entonces se la ha aplicado con éxitos á experimentos de cruzamiento de un gran número de plantas y de animales.

Parece llamada á tener fecundas aplicaciones prácticas á la agricultura y á la ganadería para el mejoramiento y obtención de nuevas formas vegetales y animales.

Clasificaciones zoológicas. — Dejamos expuesto lo que se refiere á las especies, razas y variedades, pero en la clasificación se han formado otras categorías de más en más vastas. Las especies que presentan entre sí un cierto grado de semejanza han sido agrupadas en una categoría que recibe el nombre de *género.* Los géneros se agrupan en

familias, las familias se reunen en *órdenes,* éstos en *clases,* las clases en *grupos,* y, finalmente, los grupos en *tipos* que constituyen las grandes divisiones del *reino animal.*

Entre estas categorías se crean á veces otras intermedias; así, si una clase es muy extensa se la subdivide en *subclases,* los órdenes en *subórdenes,* las familias en *subfamilias* y *tribus,* etc.

Estas divisiones se fundan en caracteres determinados por el criterio del clasificador, y acerca de los cuales no se ha conseguido todavía uniformar las opiniones. Las clasificaciones existentes son, en realidad, *artificiales,* aun cuando procuran de más en más acercarse á la *clasificación natural,* que sería aquella que agrupara los animales de acuerdo con sus verdaderas y fundamentales analogías.

Dentro de las ideas evolucionistas la clasificación es la expresión del cuadro genealógico, que nos muestra el verdadero parentesco de las formas entre sí y su derivación unas de otras. Esta clasificación es el objetivo hacia el cual se tiende, pero que problamente no se alcanzará nunca, pues para ello sería necesario estudiar y conocer todos los animales existentes y que han existido sobre la tierra, lo cual es imposible, pues no todas las épocas geológicas son propicias para la conservación de fósiles en cada región, de modo que faltarán siempre escalones intermedios para demostrar objetivamente la derivación de las formas.

Sin embargo, las clasificaciones artificiales se van acercando de más en más á una verdadera clasificación natural.

Las primeras clasificaciones eran más bien *utilitarias* ó *empíricas;* agrupaban los animales de acuerdo con la utilidad y perjuicio que resulta de ellos para el hombre.

Con todo, las analogías de los animales fueron encontradas antes que las de las plantas.

Así, Aristóteles indicó una clasificación bastante parecida á la actual en los grados superiores. Dividió á los animales en dos grupos: animales sin sangre y animales con sangre. Distinguía entre estos últimos, que corresponden á los actuales vertebrados. cuatro clases, de las cuales tres aun se conservan: cuadrúpedos vivíparos, cuadrúpedos ovíparos, aves y peces.

En las clasificaciones hay que tener en cuenta el principio de la *subordinación de los caracteres.* Es necesario conocer cuáles son los caracteres importantes para formar en vista de ellos las grandes categorías y así, sucesivamente, hasta las menores.

Pero todo esto es cuestión de apreciación individual, de manera que

los diversos autores han formulado clasificaciones diferentes y hoy día reina al respecto la mayor anarquía. Las diversas clasificaciones están más ó menos de acuerdo en los lineamientos generales y respecto de los géneros y especies, pero en cuanto á las categorías intermedias hay grandes divergencias entre los autores.

Respecto de la *nomenclatura* ó nombre científico de los animales existía antes un caos análogo al que observamos hoy para las clasificaciones.

Se han sancionado reglas de nomenclatura, respetadas por todos, para uniformar esta cuestión.

Se acepta la *nomenclatura binaria* establecida por Linneo en los reinos animal y vegetal. Según ella, tanto los animales como las plantas se designan con dos nombres: el primero es común á todo el género, es el *nombre genérico;* el segundo sirve para distinguir cada especie, es el *nombre específico.*

El nombre genérico viene á ser comparable al apellido entre los hombres y el específico al nombre de pila. El nombre específico puede repetirse para indicar varias especies, con tal que éstas no pertenezcan al mismo género. El nombre genérico no puede repetirse, por lo menos dentro de un mismo reino.

Estos nombres derivan del griego ó del latín ó son nombres vulgares latinizados ó de mera fantasía, pero generalmente con desinencia latina.

El nombre genérico tiene carácter de substantivo y el específico de adjetivo ó de substantivo en genitivo. Á estos nombres se acostumbra agregar él de quien primero los empleó. Generalmente el nombre del autor se usa abreviado. Ejemplo: *Fasciola hepatica* L. Cuando se han empleado varios nombres para un mismo sér, se aplica la *ley de prioridad*, atribuyéndole el nombre más antiguo dado al animal macho adulto. Los demás pasan á ser sinónimos. Para verificar la observación de la ley de prioridad conviene agregar la fecha en que fué dado cada nombre.

Así, *Fasciola hepatica* L., 1758, fué llamado *Distomum hepaticum,* por Retzius, en 1786; *Fasciola humana,* por Gmelin, en 1789, etc.

Cuando una especie cambia de género se conserva el nombre del autor del nombre específico entre paréntesis. Así, nuestra langosta fué llamada *Acridium paranensis* por Burmeister, y luego colocada en el género *Schistocerca* de Stål por Bruner. Le corresponde, pues, hoy, el nombre *Schistocerca paranensis* (Burm.) Bruner.

Para las variedades se usa una nomenclatura trinomial, agregando un tercer nombre precedido á veces de la abreviatura *var.*

Estas cuestiones de nomenclatura y sinonimia son muy difíciles y sutiles; así, no es de extrañar que haya aún muchas divergencias acerca del nombre que debe llevar cada animal.

Utilidad de las clasificaciones. — Hay un ejemplo dado por A. de Jussieu que muestra claramente la utilidad de las clasificaciones. Tomemos el caso de una biblioteca. En rigor, al colocar los libros en una biblioteca pequeña se puede prescindir de cualquier clasificación, pues el dueño conoce individualmente los libros que la forman y recuerda dónde están, de manera que no pierde tiempo en buscarlos. Esto es lo que sucedía en los tiempos antiguos, porque era escaso el número de animales conocidos.

Pero si la biblioteca es muy grande es necesario adoptar un principio de clasificación, so pena de perder mucho tiempo en buscarlos ó volverlos á colocar en su sitio.

Cuando la biblioteca no es muy numerosa se puede colocar por comodidad los libros más grandes abajo y los más chicos arriba, ó bien guiarse por un criterio estético, poniendo los encuadernados á la vista y éstos, á su vez, reunidos todos los de un color ó bien alternados de una manera agradable. Esta clasificación es meramente empírica.

Pero si el número de libros va siendo más grande es necesario adoptar otros criterios de clasificación, los cuales pueden ser variados. Podemos ordenar los libros según los nombres de los autores, por ejemplo, y disponer éstos por orden alfabético. Tendremos entonces una clasificación *artificial,* que puede ser cómoda, pero no nos ilustra sobre la materia de que tratan los diversos volúmenes.

Ahora, si se pretende hacer una clasificación lógica de una biblioteca será necesario comenzar por leer y analizar todos los libros, penetrar la materia de que tratan y clasificarlos con relación á lo que tienen de más esencial. Esto equivale á clasificar las ciencias y conocimientos humanos y de acuerdo con ella quedarán en la misma sección las obras fundamentalmente análogas. Comparadas con ella, las otras clasificaciones resultan absurdas, pues habrá libros de materias muy diversas que están juntos porque tienen el mismo formato ó encuadernación, ó bien porque los nombres de sus autores comienzan con la misma letra.

Á primera vista la clasificación lógica parecerá muy heterogénea, pues se verán juntas obras grandes y chicas, de colores y autores diferentes.

En la clasificación *natural* de los animales sucede algo parecido; á

veces se encuentran próximos, seres aparentemente muy diferentes unos de otros; grandes con chicos y de colores distintos; pero estas diferencias se deben á caracteres secundarios, mientras que los principales en que se funda la clasificación pueden ser más ocultos y profundos y escapar así á la atención del observador vulgar.

En cuanto á la subordinación de las categorías taxonómicas, clase, orden, familia, género, especie, podemos comprenderla mejor comparando la escala zoológica con un ejército dividido en divisiones compuestas de brigadas, las que á su vez encierran batallones, compañías, etc.

. . . . . .

ANGEL GALLARDO.

BIBLIOGRAFÍA

Mutation et traumatismes por Blaringhem, 248 páginas y 8 láminas dobles, editor F. Alcan, París, 1908.

Este interesantísimo trabajo del doctor Blaringhem, aparecido primeramente en el *Bulletin Scientifique de la France et de la Belgique,* dirigido por el eminente biólogo A. Giard, se presenta ahora bajo la forma de un elegante volumen, editado por Alcan.

Nada puede dar mejor idea de este importante estudio experimental que un extracto del resumen y de las conclusiones del autor mismo.

La *primera parte* del libro está consagrada al análisis detallado de las causas que provocan la metamórfosis de los órganos de reproducción del maíz.

Las diferencias morfológicas y fisiológicas que presentan las yemas terminales y laterales del maíz son debidas á variaciones muy acusadas en su modo de nutrición y de crecimiento.

En su origen las yemas son indiferenciadas y equivalentes. La demostración directa y la recíproca de esta afirmación son establecidas por la existencia de inflorescencias anormales que constituyen términos de transición entre los panículos terminales y las espigas laterales y recíprocamente.

El estudio de la repartición de las anomalías de las inflorescencias del maíz en los campos de cultivo, conduce al descubrimiento de la causa determinante de la metamórfosis sexual de las flores. Las mutilaciones violentas permiten obtener sea la metamórfosis de las flores masculinas en femeninas, sea la metamórfosis de las femeninas en masculinas.

Los experimentos hechos sobre un gran número de plantas de maíz, cultivadas en condiciones comparables, demuestran que :

1º Á mayor grado de mutilación corresponde un tanto por ciento mayor de plantas anormales ;

2º Á una época determinada de la mutilación corresponde una intensidad determinada de la metamórfosis de las inflorescencias.

El grado de mutilación es definido ya sea por el tanto por ciento de individuos muertos entre los operados, ó bien por el tanto por ciento de macollos desarrollado sobre las plantas sobrevivientes. Los dos métodos de medida concuerdan. Por otra parte, la intensidad de la anomalía es avaluada por las diferentes eta-

pas de la metamórfosis sexual de las flores que es un fenómeno continuo. El descubrimiento de un método que suministra el número que se quiera de inflorescencias anormales de maíz, permite la aplicación al estudio de la variación accidental, de las reglas en uso en el estudio de la variación individual. Resulta de aquí la posibilidad de eliminar los errores inherentes á la naturaleza misma de los experimentos y establecer tan rigurosamente como sea posible las relaciones de causa á efecto que ligan los traumatismos á las anomalías de las inflorescencias terminales del maíz.

Las mismas leyes podrían ser estudiadas sobre las inflorescencias laterales. Sería necesario elegir una variedad de maíz que, por su manera de vegetación, hiciera fácil la torsión de las espigas laterales muy jóvenes.

Los experimentos hechos sobre cincuenta y ocho variedades de maíz muestran la generalidad del método. Establecen que el éxito de los ensayos depende exclusivamente del vigor y de la rapidez de crecimiento de los individuos mutilados.

La *segunda parte* encierra la exposición de los hechos que permiten aplicar á las especies vegetales más variadas las leyes demostradas con rigor en el caso particular de las anomalías del panículo del maíz.

La prueba del método hecha por Blaringhem sobre vegetales salvajes y cultivados pertenecientes á diferentes géneros, familias y grupos le permite afirmar la generalidad de la acción de los traumatismos como causa determinante del « enloquecimiento » de las especies, haciéndolas entrar en un período de mutación. Los caracteres específicos mejor definidos son modificados por mutilaciones apropiadas, y esta cualidad distingue los traumatismos de la mayor parte de los otros factores conocidos de variación.

La sección de tallos ó de ramas vigorosas permite obtener fasciaciones, torsiones, coalescencia de las ramillas y de las hojas, deformaciones en cúpula, metamórfosis de las piezas florales, etc.

Los tallos fasciados y en torsión resultan de la sección de la yema terminal de un tallo en vías de desarrollo y representan una modificación de crecimiento que se traduce por la variación desordenada de la divergencia foliar de los brotes (1).

Las hojas dobles, laciniadas, con foliolos supernumerarios y los ascidios son frecuentes en los tallos anormales obtenidos después de la mutilación.

Blaringhem ha demostrado que la sección de los tallos es un método que suministra la metamórfosis de las inflorescencias en rosetas vegetativas, de las piezas florales en brácteas, de los estambres en carpelos y de los carpelos en estambres.

Todas estas desviaciones son para Blaringhem la expresión de un solo fenómeno, la adaptación forzada de una yema joven á condiciones completamente insólitas. Se puede seguir las deformaciones de los ejes, de las hojas, de las brácteas y de las piezas florales, las relaciones que unen las fasciaciones y las torsio-

(1) Hay otras causas de fasciación además de la mutilación y de los traumatismos, pero relacionadas todas con un crecimiento vigoroso y anormal como lo he indicado en mis *Notas de teratología vegetal* publicadas en los *Anales del Museo Nacional*, serie 3ª, tomo II, página 525-537, 1903. Comparo allí el aplanamiento de un tallo fasciado con el de una vena líquida que sale con fuerza por un orificio estrecho.

nes á los embriones tricótiles y darse cuenta así del proceso que hace inevitable la transmisión hereditaria de estas anomalías vegetales.

La mutilación trae como consecuencia la multiplicación de las yemas, las variaciones de número, de importancia y de situación de las brácteas que componen las yemas, las variaciones de las nervaduras ó más bien de los haces vasculares que forman el esqueleto de las brácteas.

Se puede seguir sobre un brote afectado de fasciación ó de torsión, la disociación aberrante de los hacecillos vasculares que determina las fasciaciones en escoba, las hojas en cúpula, las piezas florales recortadas, soldadas ó metamorfoseadas y, por consiguiente, es fácil explicarse la producción de plántulas tricótiles ó hemicótiles que, según Hugo de Vries, dan á su vez plantas fasciadas ó en torsión.

Las desviaciones morfológicas son la consecuencia de condiciones fisiológicas anormales determinadas por la ruptura de equilibrio de las funciones.

La época más favorable á la producción de anomalías vegetales por mutilaciones es la del máximo de crecimiento del individuo sometido al traumatismo. Existe entonces una oposición violenta entre la absorción del agua por las raíces y la diminución de la transpiración; el exceso de agua modifica los tejidos jóvenes de las yemas adventicias y determina trastornos graves en la formación de los órganos cuya repercusión se extiende hasta los elementos sexuales y por este camino hasta la posteridad. El estudio de la transmisión hereditaria de las anomalías florales del maíz es el objeto de la *tercera parte* del libro de Blaringhem.

Era importante definir con precisión los caracteres de la variedad de maíz utilizada en los ensayos.

Las clasificaciones en uso responden mal á la precisión actualmente exigida en las investigaciones sobre la variación de las formas. Blaringhem ha adoptado la subdivisión del género *Zea* en especies elementales definidas por los caracteres del fruto y después en variedades de naturaleza diferente.

Las condiciones de cultivo son expuestas en detalle. El maíz se fecunda por el viento; para evitar errores debidos á la hibridación Blaringhem ha sido conducido á cultivar separadamente plantas porta-granos y plantas de contralor.

Sus ensayos le han conducido al aislamiento rápido de un gran número de formas nuevas.

En algunas de ellas, como los caracteres distintivos constituyen una anomalía grave, los órganos vegetativos están muy deformados y las funciones se realizan con dificultad. No se puede, pues, pensar en fijarlas completamente y corresponden á las variedades inestables ó *eversporting* de Hugo de Vries.

Gracias á las precauciones tomadas, Blaringhem ha conseguido fijar completamente dos variedades nuevas. Una de ellas está caracterizada por el desarrollo de estambres en las espiguillas que cubren la espiga lateral. El hermafrodismo de las flores es puramente morfológico y no fisiológico. Es la variedad que Blaringhem ha denominado *Zea Mays pseudoandrogyna*.

La otra forma, designada bajo el nombre de *Zea Mays* var. *semi-praecox*, se distingue del tipo por diferencias acusadas en la longitud de los tallos, el número de las hojas, de las brácteas y de los rangos de granos, por lo compacto de los panículos, la densidad de las espiguillas masculinas y femeninas. Es más precoz que *Zea Mays pensylvanica* Bonafous que sirvió á Blaringhem de punto de partida.

Por fin la adquisición más notable es por cierto la de la nueva especie elemental *Zea Mays praecox*. El estudio comparado de los caracteres muestra que la variación ha sido completa.

Esta variedad nació súbitamente, sin términos de transmisión y no ha ofrecido casos de retorno al tipo ancestral. El aislamiento no ha presentado ninguna dificultad, porque la florescencia muy temprana de esta forma no permite su cruzamiento con la variedad de Maíz de Pensilvania en medio de la cual apareció.

La estabilidad de los caracteres que definen la nueva especie elemental *Zea Mays praecox* no excluye la tendencia muy acentuada que posee la estirpe á dar formas nuevas. Así se han observado en su descendencia varias variaciones interesantes.

Zea Mays praecox es la única forma conocida de gramíneas que presente la anomalía parcialmente hereditaria de la metamórfosis de las glumelas en estigmas.

La mayor parte de las nuevas formas obtenidas por Blaringhem en sus cultivos deriva de una sola planta de maíz, mutilada en 1902, y que presentó un panículo que ofrecía la metamórfosis de las flores masculinas en flores femeninas fértiles. En la descendencia de esta planta Blaringhem ha puesto en evidencia la variación brusca y hereditaria que Hugo de Vries ha designado y estudiado bajo el nombre de *mutación*.

El cultivo de plantas de maíz testigos, la obtención de resultados análogos en familias puras de cebada *(Hordeum distichum* y *tetrastichum)* y de *Sinapis alba* prueba que : *las mutilaciones violentas constituyen un medio general y cómodo de provocar la mutabilidad* en plantas hasta entonces perfectamente estables.

Las variaciones hereditarias provocadas por los traumatismos afectan todos los caracteres de la especie. Resulta una pulverización del tipo en formas múltiples y distintas que recuerdan á veces los antecesores del maíz ó se presentan como caracteres nuevos para la especie, el género, la tribu ó aún la familia misma de las gramíneas.

El estudio de las variaciones observadas á consecuencia de mutilaciones permite reconstituir la evolución probable del género *Zea* y establecer que el ante cesor salvaje del maíz cultivado es la especie *Euchlaena mexicana*.

Es sabido que el maíz no se ha encontrado en estado espontáneo ni aun en América de donde procede y donde se le cultiva desde tiempo inmemorial, como lo demuestran los hallazgos de mazorcas en las tumbas pertenecientes á las antiguas civilizaciones indígenas.

Se consideró hace algunos años como tipo salvaje del maíz á una planta que vive en Méjico, donde es llama « Maíz de coyote » y que ha sido designada por Watson bajo el nombre de *Zea canina*, simple traducción del nombre vulgar.

Pero hoy se ha reconocido que *Zea canina* no es más que un híbrido entre *Zea Mays* y *Euchlaena mexicana* ó teosinto.

El teosinto tiene el porte del maíz, pero es más gracil y más propenso á formar matorrales con sus retoños. Las espigas femeninas, agrupadas en racimo, son estrechas y provistas sólo de dos rangos de granos; su conjunto, rodeado de brácteas, está situado en la axila de las hojas laterales del tallo mientras que el panículo terminal ofrece los caracteres del de maíz.

En mi estudio sobre el maíz clorántico (*Anales del Museo Nacional*, t. XI, 3ª serie, t. IV, pág. 315 y 327, 1904) me había llamado la atención la semejanza del teosinto con el maíz que induce á admitir un parentezco entre ambas especies,

pero me abstuve de publicar estas observaciones por falta de documentación y de material de comparación.

Con mejores elementos muestra ahora Blaringhem, de acuerdo con las opiniones de Harsberger, Schumann y Montgomery, que el maíz debe considerarse como una mutación de espigas femeninas fasciadas de *Euchlaena mexicana*, cultivada y fijada por el hombre desde tiempos muy remotos.

Habría, pues, entre el maíz y el teosinto la misma relación que entre el coliflor y la *Brassica oleracea* de que provienen las formas de coles cultivadas.

El libro de Blaringhem viene á probar en resumen que la mutilación es un factor muy importante de la evolución de las formas vegetales.

Los traumatismos violentos, que á veces destruyen el individuo, provocan á menudo el abundante desarrollo de retoños, cuyos órganos muestran desviaciones considerables del tipo específico y constituyen verdaderas monstruosidades. Gracias á las mutilaciones se puede poner á muchos vegetales en el estado de « enloquecimiento » que es, para los horticultores, el período de la vida de la especie que suministra las nuevas variedades.

Entre las plantas que las mutilaciones han « enloquecido » (estado que corresponde á un desiquilibrio del tipo medio) un cierto número presentan anomalías parcialmente hereditarias. En su descendencia estas suministran, además de anomalías graves, plantas normales que han vuelto á adquirir el equilibrio ancestral y muy pocos individuos que presentan ligeras anomalías, compatibles con su vida. Estas últimas son totalmente hereditarias y constituyen variedades nuevas y estables, pues representan un nuevo estado de equilibrio dentro de las relaciones generales con el ambiente, características de la vida.

A. Gallardo.

Instrucciones jenerales a que deben sujetarse los inspectores nacionales o peritos comisionados para practicar mensuras de pertenencias mineras en terrenos de jurisdicción nacional. Aprobadas por superior resolución de fecha noviembre 16 de 1908. Buenos Aires, 1908.

Hemos recibido, enviado por la división minas, jeolojía e hidrolojía del ministerio de Agricultura, en un folleto, en 16° menor, las instrucciones por seguir en las mensuras de pertenencias mineras en la República.

Las hemos recorrido i nos han parecido estar preparadas i encaminadas, no sólo a uniformar el estudio i presentación de las mismas, sino que también a evitar dificultades posteriores de orden legal, punto mui importante por el jénero de industria con que se relacionan.

L. D.

Estudio de las supuestas escorias i tierras cocidas de la serie pampeana de la República Argentina por Félix Outes, doctor Enrique Herrero Ducloux i doctor H. Bücking. Un folleto de 60 pájinas en 8° mayor, con planchas i figuras intercaladas en el testo. La Plata, 1908.

Este folleto es una reimpresión de la memoria publicada en la *Revista del Museo de La Plata* (t. XV, 2ª serie, t. II), impresa irreprochablemente por la casa editorial de Coni Hermanos.

Los autores, señores Outes, Herrero i Bücking, se han propuesto estudiar jeoantropolójicamente las abundantes escorias i tierras cocidas de la serie pampeana. Historia el señor Outes, en la primera parte, los hallazgos de este material, las diversas opiniones vertidas a su respecto, espone los resultados de una visita ocular i analiza las muestras que posee el Museo; en la segunda parte, el doctor Herrero hace un minucioso análisis químico de dichos materiales; en la tercera se espone el resultado del examen microscópico de las muestras tipos enviadas al reputado petrógrafo de la Universidad de Estraburgo, doctor Bücking; i por último, el señor Outes discute las hipótesis sobre el origen de estas escorias i tierras cocidas, dando la propia, de cuya fundada opinión sólo daremos las conclusiones jenerales:

1º Los materiales escoriáceos de estructura celular estraídos de Monte Hermoso i otros yacimientos, son escorias de lavas andesíticas;

2º Los materiales compactos, rojos, pardos o grisáceos, considerados hasta ahora como tierras cocidas, son, en su mayoría, tobas eruptivas;

3º Por insuficiencia de elementos de criterio, reserva su opinión sobre la clasificación de las muestras de Alvear (Santa Fe); pero en ningún caso deben atribuirse a restos de un antiguo rescoldo del hombre cuaternario, ni aceptarse como vestijios dejados por el hombre contemporáneo.

Lamentamos tener que concretarnos a dar esta somera noticia, pues más no comporta esta sección bibliográfica; pero, sin tener en cuenta la autorizada colaboración del docto profesor alemán, esta memoria corrobora una vez más la intelijente laboriosidad de nuestros jóvenes consocios, los señores Outes i Herrero Ducloux. Vale la pena leer este su trabajo químico-arqueolójico sobre uno de nuestros problemas más dudosos i discutidos.

S. E. Barabino.

Algunas consideraciones sobre los coloides. *Contribución al estudio de una propiedad bioquímica de la plata coloidal bredig,* por Federico W. Gándara. Buenos Aires, 1908.

En un volumen de 110 pájinas en 8º de formato mayor, el señor Gándara presenta este trabajo a la Facultad de ciencias exactas, físicas i naturales, para optar al título de doctor en química.

Ilustran i complementan la obra varias figuras, diagramas i láminas intercaladas en el testo.

Nos concretamos, por ahora, á acusar recibo de esta *Tesis* la que trataremos de examinar con la detención requerida.

L. D.

ÍNDICE GENERAL

DE LAS

MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO SEXAGÉSIMO SEXTO

La cacolitia, por el señor Leopoldo Lugones 5, 65
La telegrafía inalámbrica, por E. Guarini 82, 99
XXXVI° aniversario de la Sociedad Científica Argentina 111
Discurso del señor vicepresidente 1°, doctor Marcial R. Candioti 112
Irrigación del valle de Lerma, por el ingeniero Carlos Wauters 117
IV° congreso latino-americano 146
Les hominides et anthropomorphides, por el señor Fernando Thibon 148
Nuevo procedimiento para el dosaje del níquel en presencia del cobalto, por el doctor Juan A. Sánchez 161
Nuevo método rápido para calcular el punto astronómico, por el contralmirante Manuel J. García 170
Memoria de las obras visitadas, por los alumnos de 6° año de ingeniería civil en 1907 177
Lucha científica contra las plagas, por el doctor Angel Gallardo 249
El nuevo tipo humano fósil de Grimaldi, por F. F. Outes 253
Los caminos carreteros, por el ingeniero Nicolás Besio Moreno 273
Observaciones sobre la complicación y sinostosis de la sutura del cráneo cerebral de los primitivos habitantes del Sur de Entre Ríos, por el señor F. F. Outes. 286
Principios de clasificación, por el doctor Angel Gallardo 301

NECROLOGÍA

Alfredo M. Giard, por el ingeniero S. E. Barabino 91
Alfredo M. Giard, por el doctor Lucien Iches 92
Enrique Becquerel, por el ingeniero S. E. Barabino 97

BIBLIOGRAFÍA

Datos i consideraciones sobre los puertos de Hamburgo, Amberes i varios otros de Europa, por el injeniero Guido Jacobacci (S. E. B.) 94

Nuevo método rápido para calcular el punto astronómico, por el contralmirante Manuel José García (S. E. B.) 156
Alienados delincuentes i delincuentes alienados, por el señor Roberto Leviller (S. E. B.) 156
Procedimientos operatorios, por el doctor Francisco Dominguez i Roldán (S. E. B.). 157
En el sur (dialectos venezolenos), por el señor B. Tavera Acosta (S. E. B.).... 158
Lecciones de derecho constitucional, por el señor Eugenio M. de Hostos (L. D.). 158
Nouvelles études sur le sérum du lait de vache, par le docteur Frédéric Landolph. 158
Nouvelles études sur la diabète au point de vue chimique, par le docteur Landolph (S. E. B.) 159
Revista chilena de Historia Natural, Año XII, número I i II, 1908 (S. E. B.)... 159
Instrucciones i reglamento para la nivelación jeneral en Chile (S. E. B.) 271
Congreso panamericano de enseñanza técnica industrial, por el señor Emilio Guarini (L. D.) 271
El porvenir de la industria eléctrica en el Perú, por el señor Emilio Guarini L. D.). 271
Correspondencia confidencial i política, del señor Gabriel A. Pereira (S. E. B.). 272
Sobre el hallazgo de alfarerías mejicanas en la provincia de Buenos Aires, por el señor Félix F. Outes (S. E. B.) 272
Mutation et traumatismes, por el señor Blaringhem (A. Gallardo) 316
Instrucciones jenerales a que deben sujetarse los inspectores nacionales o peritos comisionados para practicar mensuras de pertenencias mineras en terrenos de jurisdicción nacional. (L. D.) 317
Estudio de las supuestas escorias i tierras cocidas de la serie pampeana de la República Argentina, por Félix Outes, doctor Enrique Herrero Ducloux i doctor H. Bücking (S. E. B.) 317
Algunas consideraciones sobre los coloides, por Federico W. Gándara (L. D.).. 318

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Juan J. J. Kyle. — Ing. Luis A. Huergo (padre). — Dr. Florentino Ameghino. — Ing. J. Mendizábal Tamborrel. — Dr. Estanislao S. Zeballos — Dr. Cesar Lombroso — Dr. Enrique Ferri

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Aguilar, Rafael	Mexico.
Arechavaleta, José	Montevideo.
Arteaga Rodolfo de	Montevideo.
Ave-Lallemant, German	Mendoza.
Ballvé, Horacio	I. de Año N
Becquerel, Henri	Paris.
Bodenbender, Guillermo	Córdoba.
Bolivar, Ignacio	Madrid.
Carvalho José Cárlos	Rio Janeiro.
Corti, José S	Mendoza.
Corthell, Elmer L	New York.
Delage, Yves	Paris.
Giard, Alfredo	Paris.
Guignard, Leon	Paris.
Guimarães, Rodolfo	Elba (Portug)
Kinart, Fernando	Amberes.
Lafone Quevedo, Samuel A	La Plata.
Lillo, Miguel	Tucuman.
Luiggi, Luis	en Roma
Morandi, Luis	Villa Colon (U.
Moore, Clarence	Filadelfía
Nordenskjiold, Otto	Gothemburgo.
Paterno, Manuel	Palermo (It.)
Patron, Pablo	Lima.
Porter, Carlos E	Valparaíso.
Reid, Walter F.	Lóndres
Scalabrini, Pedro	Corrientes.
Sklodonska, Curie	Paris.
Spegazzini, Carlos	La Plata.
Tobar, Carlos R	Quito.
Uhle, Max	Lima.
Villareal, Federico	Lima.
Von Ihering, Herman	San Paulo (B.

SOCIOS ACTIVOS

Acevedo Ramos, R. de.
Adamoli, Pedro A.
Adamoli, Santos S.
Adano, Manuel.
Aguirre, Eduardo.
Aguiar, Camilo.
Albarracín, Alberto J.
Alberdi, Francisco N.
Albert, Francisco.
Aldunate, Julio C.
Almanza, Felipe G.
Alric, Francisco.
Alvarez, Fernando.
Alvarez de Toledo, Julio
Alzaga, Federico.
Allende, Luciano.
Amoretti, Alejandro.
Anasagasti, Horacio
Ambrosetti, Juan B.
Angelis, Virgilio de
Arata, Pedro N.
Araya, Agustín.
Artaza, Evaristo.
Artaza, Miguel.
Arigós, Máximo.
Arce, Manuel J.
Arce, Santiago.
Arditi, Horacio.
Arroyo, Franklin.
Atarez, Guillermo.
Aubone, Carlos.
Avila Méndez, Delfin.
Avila, Alberto
Ayerza, Rómulo
Aztiria, Ignacio.
Aztis, Julio M.
Babacci, Juan.
Bado, Atilio A.
Bachmann, Alois.
Baldi, Jacinto.
Barrera, Raúl.
Barrio Nuevo, Luis A.
Barabino, Santiago E.
Barilari, Mariano S.
Barzi, Federico.
Battilana, Pedro.
Baudrix, Manuel C.
Bazan, Pedro.
Benavidez, Horacio.
Berro Madero, Carlos.
Bimbi, José.
Bell, Carlos H.
Besio Moreno, Nicolás
Biraben, Federico.
Boatti, Ernesto C.
Bolognini, Hector.
Bonorino, Ignacio.
Bosch, Benito S.
Bosch, Eliseo P.
Bosch, Aureliano R.
Bonanni, Cayetano.
Bonneu Ibero, Leon M.
Bosque y Reyes, F.
Borús, Adrian C.
Brané, Eugenio.
Brian, Santiago
Brindani, Medardo.
Buschiazzo, Juan A.
Buschiazzo, Juan C.
Bustamante, José L.
Caimi, Ramon.
Candiani, Emilio
Cálcena Augusto.
Cáceres, Dionisio.
Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, Juan M.
Camus, Nicolás.
Candioti, Marcial R.
Canale, Humberto.
Capelle, Raul.
Cano, Roberto.
Canton, Lorenzo.
Carranza, Marcelo.
Carabelli, J. J. T. G.
Cardoso. Ramón.
Carossino, Jacinto T.
Cavallo, Raul.
Castaño, Carlos.
Castellanos, Cárlos T.
Castro, Vicente.
Carelli, Amadeo.
Castro, Eduardo B.
Claypole, Jorge.
Cerri, César.
Cevallos Socas, C. M.
Cerdeña, Fernando.
Cilley, Luis P.
Civit, Julio Nilo.
Chanourdie, Enrique.
Chapaz, Raul.
Chapiroff, Nicolás de.
Chaudet, Augusto.
Chiappe, Leopoldo J.
Chiocci, Icilio.
Chueca, Tomás A.
Clérice, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cock, Guillermo.
Collet, Carlos.
Contin, Diego T. R.
Compte, Riqué Julio.
Coria, Valentín F.
Cornejo, Nolasco F.
Corvalán Manuel S.
Coronel, Policarpo.
Costa, Manuel C.
Cottini, Arístides.
Courtois, U.
Cremona, Andrés V
Cremona, Víctor.
Cuomo, Miguel.
Curutchet, Luis.
Curutchet, Pedro.
Damianovich, E. A.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Dates, Germán.
Doello Jurado, Martín.
Dobranich, Jorge W
Dominico, Guillermo
Dominguez, Juan A.
Debenedetti, José.
Demarchi, Torcuato T. A
Demarchi, Marco.
Demarchi, Alf. (hijo).
Delgado, Fausto.
Donovan Antonio.
Douce, Raimundo.
Doyle, Juan.
Duhau, Luis.
Duarte, Jorge N.
Dubois, Alfredo F.
Ducros, Pablo.
Duncan, Cárlos D.
Durrieu, Mauricio.
Durand, José C.
Eguio, Fermín.
Eppens, Gustavo.
Esteves, Luis.
Etcheverry, Angel.
Ezcurra, Pedro.
Faverio, Fernando.
Fernández, Alberto J.
Fernández Díaz, A.
Fernández, Pedro A.
Fernández Poblet, A.
Ferreyra, Miguel.
Ferrari, Ricardo.
Fynn, Enrique.
Flores, Emilio M.
Fornati, Vicente.
Fortt, Pedro P.
Franchini, Carlos L.
Friedel, Alfredo.
Fuschini, José.
Gainza, Alberto de.
Galtero, Alfredo.
Gallardo, Angel.
Gallardo, Carlos R.
Gallego, Manuel.
Gallino, Adolfo.
Gándara, Federico W.
Garat, Enrique.
Garay, José de.
García, Carlos A.
García, Jesús M.
Gatti, Julio J.
Gentilini, Pascual.
Geyer, Carlos.
Ghigliazza, Sebastián.
Giménez, Angel M.
Giuliani, José.
Girado, José I.
Girado, Francisco J.

Girado, Alejandro.
Girondo, Juan.
Gonzáles, Arturo.
González, Agustín.
González Castaño, R.
González Cazón Vicente
González Calderon, A.
Gonzalez, Juan B.
Granero, Miguel.
Gradin, Carlos.
Gregorina, Juan.
Gregorini, Juan A.
Grieben, Arturo.
Groizard, Alfonso.
Guido, Miguel.
Guasco, Carlos.
Gutiérrez, Ricardo J.
Gnesalaga, Alejandro.
Hauman, Merek Lucien
Harrington, Daniel.
Hermitte, Enrique.
Herrera Vega, Rafael.
Herrera Vega, Marcelino
Herrera, Nicolás M.
Herrero, Ducloux E.
Henry. Julio
Hicken, Cristóbal M
Holmberg, Eduardo L.
Hoyo, Arturo.
Huergo, Luis A. (hijo).
Huergo, Ricardo J.
Hughes, Miguel.
Igartua, Julio F.
Igartua, Eulogio M.
Iriarte, Juan.
Iribarne, Pedro.
Isbert, Casimiro V.
Isnardi, Vicente.
Israel, Alfredo C.
Isurbe, Miguel.
Jacobo, Cándido.
Jacobacci, Guido.
Jonas, Godofredo L.
Jurado, Ricardo.
Krause, Otto.
Krause, Julio.
Klein, Hermán.
Kreusberg, Jorge.
Labarthe, Julio.
Lagrange, Carlos.
Lanús, Eduardo M.
Langdon, Juan A.
Laporte Luis B.
Larreguy, José
Larco, Esteban.
Larguia, Carlos.
Lathan Urtubey, Aug.
Latzina, Eduardo.
Lavalle, Francisco
Lavalle, Francisco P.
Lavergne, Agustín.
Lea Allan B.
Leguizamón, Martiniano
Lepori, Lorenzo.
Leonardis, Leonardo de
Letiche, Enrique.
López, José M.
López, Martín J.
Longobardi, Ernesto.
Lucero, Apolinario.
Lucca, Mario
Lugones, Arturo M.
Lucero, Octavio.
Luro, Rufino.
Ludwig, Carlos.
Lutscher, Andrés A.
Madrid, Enrique de
Magnin, Jorge.
Malbran, Carlos.
Maligne Eduardo.
Mallol, Benito J.
Mamberto, Benito.
Maradona, Santiago
Marín, Plácido.
Marreins, Juan.
Marcó del Pont, E.
Marenco, Eleodoro.
Marino, Alfredo.
Martínez Pita, Rodolfo
Martini, Rómulo E.
Martí, Ricardo.
Maschwitz, Carlos.
Massa, Modesto M.
Massini, Cárlos.
Massini, Estevan.
Massini, Miguel.
Maupas, Ernesto.
Mattos, Manuel E. de.
Mazza, Aurelio F.
Mendizábal, José S.
Meoli, Gabriel.
Mercáu Agustín.
Merian, Eduardo.
Mermos, Alberto.
Meyer Arana, Felipe.
Miguens, Luis.
Mignaqui, Luis P.
Millan, Máximo.
Molina y Vedia, Delfina
Molina y Vedia, Adolfo
Monge Muñoz, Arturo.
Moeller. Eduardo.
Molina, Waldino.
Molina Civit, Juan.
Mon, Josué R.
Morales, Carlos María
Morales Bustamante, J.
Moreno, Francisco P.
Moreno, Jorge
Moreno, Evaristo V.
Moreno, Josué F.
Moron, Ventura.
Moron, Teodoro F.
Morteo, Carlos F.
Mosconi, Enrique
Mugica, Adolfo.
Mussini, José A.
Naon, Alberto
Narbondo, Juan L.
Navarro Viola, Jorge.
Natale, Alfredo.
Newton, Artemio R.
Niebuhr, Adolfo
Nielsen, Juan.
Nyströmer, Carlos
Newbery, Jorge.
Newbery, Ernesto.
Noceti, Domingo
Nogués, Pablo.
Nognés, Domingo.
Nougues, Luis F.
Novas, Manuel N.
Nouguier, Pablo.
Ocampo, Manuel S.
Ocempo, Jorge.
Ochoa, Arturo.
Olivera, Carlos E.
Oliveri, Alfredo.
Orcoyen, Francisco
Orús, José M.
Orús, Antonio (hijo).
Ottanelli, Atilio.
Orgeira, Mariano A.
Ortúzar, Alejandro de
Orzábal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo
Otamendi, Alberto.
Otamendi. Juan B.
Otamendi, Gustavo.
Otamendi, Belisario.
Otero Rossi, Ildefonso
Padilla, José.
Padilla, Isaías.
Paita, Pedro J.
Palacio, Emilio.
Palet, Luciano.
Palmarini, Armando.
Parodi, Edmundo.
Pasman, Raúl G.
Pâquet, Carlos.
Parckinson, Pedro P.
Pascual, José L.
Pattó, Gustavo.
Pelizza, José.
Pelleschi, Juan.
Pereyra, Emilio.
Pérez, Alberto J.
Pérez Mendoza, José.
Petersen, Teodoro H.
Pigazzi, Santiago.
Piana, Juan.
Piaggio Antonio.
Pisani. Mario.
Pol, Victor de
Popolizio, Fernando.
Porro de Somenzi F.
Posadas, Carlos
Pouyssegur, Hipólito B.
Puente, Guillermo A.
Pueyrredon, Carlos A.
Puiggari, Pío.
Puiggari, Miguel M.
Prins, Arturo.
Quiroga, Atanasio.
Rabinovich, Delfín.
Raffo, Jacinto T.
Ramos Mejía, Ildef. P.
Razenhoffer, Osoar.
Recagorri, Pedro S.
Rebuelto, Emilio.
Retes, Antonio.
Repetto, Agustín N.
Repetto, Roberto.
Repossini, José.
Reynoso, Higinio
Riccheri, Pablo.
Rivara, Juan
Roasenda, Carlos L.
Raffo, Bartolomé.
Roffo, Juan.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Félix.
Romero, Armando.
Romero, Carlos L.
Romero, Julián.
Romero, Antonio.
Rospide, Juan.
Rouge, Marcos.
Rouquette, Augusto.
Rubio, José M.
Rua, José M. de la
Rumi, Tomás J.
Rus Pablo.
Saenz Valiente, Ed.
Saenz, Valiente Anselmo
Sagastume, José M.
Sánchez Díaz, José.
Sanchez Díaz, Abel.
Sanglas, Rodolfo.
Sarrabayrouse, Eugenio
Santangelo, Rodolfo.
Segovia, Fernando.
Sáuze, Eduardo.
Segovia, Vicente.
Sarmiento, Nicaeor.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José S.
Sarhy, Juan F.
Scala, Augusto.
Scaramella, Eduardo.
Schaefer, Guillermo F.
Schickendantz, Emilio.
Schneidewind, Alberto
Seguí, Francisco.
Serber, Raul E.
Selva, Domingo.
Senat, Gabriel.
Senillosa, Juan A.
Silva, Angel.
Silveyra, Ricardo.
Simonazzi, Guillermo.
Siri, Juan M.
Sisson, Enrique D.
Solari, Lorenzo.
Soldano, Ferruccio.
Soldati, José
Suárez, Eleodoro.
Spinetto, Silvio
Spinedi, Hermeneg. F.
Tamini Crannuel, L. A.
Taiana, Alberto.
Taiana, Hugo.
Tejada Sorzano, Carlos.
Thedy, Héctor.
Toepecke, Ernesto.
Toledo, Enrique A. de.
Torres Armengol, M.
Torre, Bertucci Pedro.
Torrado, Samuel.
Trovatí, Francisco.
Traverso, Nicolás.
Uriarte Castro Alfredo.
Uriburo, Arenales
Vallebella, Colón B.
Vaccario, Pedro.
Vallejo Vega, Daniel.
Valenzuela, Moisés
Valentini, Argentino.
Valerga, Oronte A.
Valiente Noailles, Luis
Valle, Pastor del
Valle, Eduardo del
Varela Rufino (hijo)
Velasco, Salvador.
Veyga, Francisdo de.
Vidal, Antonio.
Videla, Baldomero.
Vilanova Sanz, Florencio
Virasoro, Valeutín.
Vivot, Eduardo.
Volpatti, Eduardo.
Wauters, Carlos.
Wernicke, Roberto.
White, Guillermo
White. Guillermo J.
Yanzi, Amadeo.
Zakrzewski, Bernardo.
Zamboni, José J.
Zamudio, Eugenio.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

ENERO 1909. — ENTREGA I. — TOMO LXVII

ÍNDICE

JUAN A. SÁNCHEZ, Nuevo método de dosaje volumétrico del cobre 5
Exposición internacional de ferrocarriles y transportes terrestres en Buenos Aires. 13
VARIEDADES : Proyecto de reformas del calendario 31
BIBLIOGRAFÍA 37

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1909

SMITHSONIAN INSTITUTION
FEB 9 1927
NATIONAL MUSEUM

JUNTA DIRECTIVA

Presidente	Ingeniero **Otto Krause**
Vicepresidente 1º	Doctor **Marcial R. Candiotti**
Vicepresidente 2º	Ingeniero **Vicente Castro**
Secretario de actas	Señor **Enrique Marcó del Pont**
Secretario de correspondencia	Doctor **Martiniano M. Leguizamón**
Tesorero	Ingeniero **Eduardo Latzina**
Bibliotecario	Arquitecto **Oscar Ranzenhofer**
Vocales	Ingeniero **Arturo Grieben** Ingeniero **Eduardo Volpatti** Doctor **Jorge Magnin** Ingeniero **Francisco Alberdi** Doctor **Cristóbal M. Hicken** Señor **Juan B. Ambrosetti** Ingeniero **Alberto Taiana**
Gerente	Señor **Juan Botto**

REDACTORES

Doctor Nicanor Sarmiento, ingeniero Alberto Schneidewind, doctor Angel Gallardo, doc- J. B. González, ingeniero José S. Corti, doctor Eduardo L. Holmberg, doctor Alois Bachman, doctor Enrique Herrero Ducloux, ingeniero Jorge Newbery, ingeniero Domingo Selva, señor Félix F. Outes, ingeniero Agustín Mercau, ingeniero Mauricio Durrieu, doctor Federico W. Gándara, ingeniero Ricardo J. Gutiérrez.

Secretarios : Ingeniero Emilio Rebuelto y señor Emilio M. Flores

---

ADVERTENCIA

Los colaboradores de los *Anales,* que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos deben solicitarlo por escrito a la Dirección, la que le dará el tramite reglamentario. Por mayor número de ejemplares deberán entenderse con los editores señores Coni hermanos.

Tienen, además, derecho a la corrección de dos pruebas.

Los manuscritos, correspondencia, etc., deben enviarse a la Dirección **Bartolomé Mitre, 1960.**

Cada colaborador es personalmente responsable de la tesis que sustenta en sus escritos.

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes	1.00
Por año	12.00
Número atrasado	2.00
— para los socios	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

TOMO LXVII

Primer semestre de 1909

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1909

NUEVO MÉTODO

DE

DOSAJE VOLUMÉTRICO DEL COBRE

POR JUAN A. SÁNCHEZ

Químico director de sección del laboratorio del ministerio de Agricultura
Miembro de la Sociedad Química de Francia

Creemos haber logrado, con el procedimiento que describimos en este trabajo, introducir en la dosimetría del cobre un verdadero progreso, por cuanto hasta ahora los métodos, con excepción del electroquímico, adolecen todos de deficiencias más ó menos dignas de tomarse en cuenta.

En efecto, si consideramos los procedimientos gravimétricos, como ser : precipitación al estado de óxido cúprico, de sulfuro ; transformación del sulfuro en óxido mediante calcinación y tratamiento con ácido nítrico ; de sulfocianato cuproso y su conversión en sulfuro en presencia de azufre, por el calor, ó ya los métodos volumétricos, como el de Pelouze ; del sulfocianato cuproso, el cuprocianimétrico ó el de reducción por cloruro estañoso, encontraremos que su grado de exactitud depende de una multitud de factores que no deben descuidarse, siendo por consiguiente muy variable. Esto no quiere decir que alguno de los procedimientos nombrados, dejen de dar resultados concordantes, pero sí que exigen, aun operando con sales de cobre puras, tantas precauciones, que hacen difíciles y engorrosos los análisis.

Examinemos siquiera sea someramente, algunos de estos medios de dosaje.

La precipitación del cobre como óxido cúprico, por un álcali fijo, bastante buena por cierto, no puede aplicarse sino en ausencia de materia orgánica, porque bastan pequeñísimas porciones de fibras ó pe-

lusas del filtro, para que el álcali no precipite totalmente el cobre, quedando más ó menos azul el líquido que lo contiene, lo que ocasiona pérdidas, sin contar las que resultan de la dificultad que ofrece la eliminación completa del hidrato de sodio ó de potasio.

Por lo que hace á la determinación como sulfuro, podemos decir que es uno de los mejores procedimientos que pueden emplearse, pero requiere cuidarse mucho de ciertos detalles. Ante todo, es menester calcinar el sulfuro al abrigo del aire y en presencia de azufre, siendo casi imposible, á menos que la operación se haga en corriente de hidrógeno ó de anhidrido carbónico, el obtener cifras concordantes, debido á la tendencia que tiene el sulfuro cuproso para oxidarse.

Lo mismo diremos con respecto á la transformación en sulfuro del sulfocianato cuproso.

En cuanto al dosaje fundado en la oxidación del sulfuro por calcinación, parécenos muy recomendable, siempre que no se halle mezclado con grandes porciones de azufre, porque en tal caso quedaría una parte de este elemento al estado de ácido sulfúrico combinado al cobre como sulfato básico.

De los procedimientos volumétricos, el cuprocianimétrico es simplemente aproximativo, mientras que el estannimétrico es muy delicado en su ejecución, por la dificultad que ofrece el distinguir el final de la reacción y conservar el título de la solución de estaño. El método de sulfocionato cuproso es bastante bueno, pero exige la ausencia de ciertos ácidos y de algunas sales que impedirían el dosaje, como ser HCl, HBr, HI, cloruros, etc.

Vemos por lo que antecede, que tanto en la vía gravimétrica como en la de los líquidos valorados, las dificultades no escasean, siendo con excepción del método electrolítico, un problema obtener con los otros, resultados de perfecta concordancia.

La volumetría del cobre que describimos en seguida, subsana las deficiencias de los métodos similares y reune á su fácil ejecución la seguridad y exactitud que deben buscarse en todo buen procedimiento de dosaje.

Principios. — Los principios que sirven de base á nuestro procedimiento, son los siguientes:

1° Cuando á una solución salina de cobre, neutralizada, se añade otra solución de ferrocianuro de potasio, se produce inmediatamente un precipitado (ó coloración en caso de muy pequeñas cantidades de metal), pardo rojizo, cuya reacción alcanza una sensibilidad de 1 : 60.000.

$$K^4Cy^6Fe + 2CuSO^4 = 2K^2SO^4 + Cu^2Cy^6Fe.$$

2° El cianuro de potasio tiene la propiedad de disolver el precipitado de ferrocianuro de cobre, y regenerar el ferrocianuro alcalino en virtud de la reacción:

$$Cu^2Cy^6Fe + 8KCy = K^4Cy^6Fe + 2CuCy^2 2KCy.$$

3° En condiciones determinadas, la cantidad de cianuro empleado en la descomposición del ferrocianuro de cobre, ofrece una perfecta proporcionalidad y sirve como indicador del término de la reacción el pasaje neto del color pardo rojizo del Cu^2Cy^6Fe al amarillo verdoso de K^4Cy^6Fe.

Pasaremos ahora, á ocuparnos del estudio de las condiciones á que nos referimos anteriormente, para luego llegar á establecer el procedimiento de dosaje volumétrico del cobre, que motiva este trabajo.

Hemos comprobado por medio de la experiencia, que las soluciones de sales de cobre han de ser completamente neutralizadas, debiéndose también excluir en ellas la presencia del hierro, manganeso, plomo, niquel, cobalto y cinc, que imposibilitarían ya por el color ó por el precipitado de sus ferrocianuros, toda determinación cuantitativa. Pero la exclusión de tales elementos, no ofrece en la práctica la menor dificultad.

Además, no debe neutralizarse las soluciones de cobre con amoníaco, ni deben coexistir con ellas las sales amoniacales porque influyen éstas notablemente retardando el límite de la reacción, es decir, impidiendo el viraje del indicador.

Estudiaremos los medios de evitar y de eliminar estas causas perturbadoras.

Eliminación del plomo. — La manera más rápida y segura de separar el plomo del cobre, es la ordinaria, que consiste en evaporar á sequedad las soluciones nítricas del mineral ó de la substancia que lo contenga, y tratar con ácido sulfúrico; con lo que precipita totalmente el plomo al estado de sulfato de plomo. La adición de agua fría y la filtración subsecuente deja la solución de cobre exenta de plomo.

Eliminación del hierro, manganeso, cinc, niquel, cobalto y sales amoniacales. — Los mejores resultados se logran por precipitación del cobre al estado de sulfuro cuproso, Cu^2S, empleando el hiposulfito de

sodio como agente de precipitación en medio ácido (H^2SO^4), y en caliente.

La operación se efectúa del modo siguiente:

Después de eliminar el plomo, como ya se ha dicho, se coloca el líquido acidulado por ácido sulfúrico, en un vaso grande de precipitación con 10 ó 20 centímetros cúbicos de solución de hiposulfito á 50 por ciento, y se calienta á ebullición hasta obtener la completa precipitación del sulfuro cuproso. Se filtra y se lava con agua hirviendo el precipitado, quedando así libre de los metales mencionados y de las sales amoniacales.

Disolución del sulfuro de cobre. — Se coloca el sulfuro en una cápsula de porcelana y se trata con ácido nítrico concentrado, en caliente, para disolverlo. Queda siempre un poco de azufre en libertad, se evapora la mayor parte del ácido y se toma por agua, filtrando para separar el azufre de la solución. También podría calcinarse el sulfuro de cobre en un crisol de porcelana antes de someterlo á la acción del ácido nítrico.

Neutralización de la solución ácida de cobre. — Como esta operación es de capital importancia en el dosaje, detallaremos sus pormenores á fin de que no ofrezca mayores dificultades.

La solución de cobre se lleva con agua á un volumen determinado mediante un matraz aforado; se toma una parte alícuota del líquido, se añade dos gotas de solución de heliantina y se titula con soda ó con potasa normal ó décimo normal, según el mayor ó menor grado de acidez que se presuma. Conocida la cantidad de centímetros cúbicos de álcali, no queda sino agregar dicha cantidad directamente á otra porción alícuota de solución de cobre, *sin emplear el indicador.*

No debe emplearse el indicador en el líquido de dosaje porque el cambio de su color impediría reconocer el instante preciso del viraje del ferrocianuro de cobre, por cuya razón es menester determinar previamente en una fracción conocida del líquido de cobre, su grado de acidez, usando la heliantina.

Un ejemplo aclarará las dudas que aun pudieran subsistir. Si se ha llevado á 100 centímetros cúbicos la solución ácida de nitrato de cobre, tomamos 10 centímetros cúbicos de ella y previa adición de 2 gotas de heliantina (0,20 %), titulamos con hidrato de potasio N/10. Teniendo en cuenta el número de centímetros cúbicos de álcali empleados para el viraje del indicador, claro está que nos será fácil neu-

tralizar otros 10 centímetros cúbicos de la misma solución de cobre sin recurrir á la heliantina, pues llamando *n* á los centímetros cúbicos de hidrato de potasio N/10 empleados para 10 centímetros cúbicos, bastará agregar *n* centímetros cúbicos á otros 10 centímetros cúbicos de solución de cobre, ó si se quisiera operar sobre todo el resto, agregar *n* 9 centímetros cúbicos KOH, puesto que se necesitaría neutralizar 90 centímetros cúbicos de líquido de cobre.

Indicador. — Hemos comprobado que la especie del indicador no es indiferente á la neutralización de las sales de cobre; así, por ejemplo, la fenolftaleina no conviene, porque si la solución cúprica es muy concentrada, no actúa y produce una coloración violeta, que por agitación desaparece.

El tornasol es poco sensible, siendo en cambio, la heliantina la que nos ha dado los mejores resultados.

VOLUMETRÍA DEL COBRE

Se preparan las soluciones siguientes:

Ferrocianuro de potasio al 10 por ciento.

Solución tipo de cobre á 1 por ciento.

Se pesa un gramo de cobre puro metálico, y se lo disuelve en ácido nítrico; se evapora la mayor parte de éste y previa neutralización en la forma que hemos expuesto, se lleva con agua á un volumen tal que represente exactamente el 1 por mil de cobre.

También podría prepararse una solución normal décima de cobre, pero no ofrece ventaja alguna, siendo más práctica la solución empírica mencionada que representa por cada centímetro cúbico, 0.001 de Cu.

Solución de cianuro de potasio. — Se prepara esta solución disolviendo 6,50 gramos de cianuro de potasio puro, en barras ó placas, en agua y llevando á un litro. Como se ve, es una solución normal décima, cuyo título podría comprobarse con nitrato de plata N/10, pero en rigor no es necesario, porque lo que interesa á nuestro objeto es conocer su valor en función de la unidad de cobre; esto es, el número de centímetros cúbicos que exige para combinarse con un miligramo de cobre, ó lo que es igual, con 1 centímetro cúbico de la solución

tipo de cobre, formando cianuro doble de cobre y de potasio, según la ecuación siguiente:

$$4KCy + Cu(NO^3)^2 = CuCy^2 . 2KCy + 2KNO^3.$$

Determinación del título del KCy. — Se colocan 10 centímetros cúbicos del licor tipo de cobre en un frasco de Erlenmeyer de 100 centímetros cúbicos de capacidad y 1 centímetro cúbico de ferrocianuro de potasio al 10 por ciento. Se deja caer de la bureta gota á gota, la solución de cianuro de potasio hasta que el color pardo rojizo del ferrocianuro de cobre haya desaparecido virando al amarillo verdoso. Este cambio de color es muy neto y basta compararlo con el del ferrocianuro de potasio colocado en otro frasco de Erlenmeyer de igual capacidad (1 cc. de ferrocianuro al 10 °/₀ y 10 cc. de agua), para establecer el momento final de la reacción.

Sin embargo, conviene acostumbrar la vista al viraje del indicador antes de tomar las cifras que correspondan á los centímetros cúbicos de cianuro de potasio invertidos para cada diez centímetros cúbicos de cobre. Una vez fijado el título, no queda más que efectuar los dosajes aplicando las cifras mencionadas como factor de transformación.

Los números hallados por nosotros son : Cu 0,01 : KCy 4,9.

Dosaje del cobre. — En la práctica de los dosajes de cobre, es conveniente disponer de dos soluciones de cianuro de potasio, la décimo normal y la centésima normal. Esta última, se prepara colocando en un balón aforado de un litro, 100 centímetros cúbicos de cianuro de potasio N/10 y completando á 1000 centímetros cúbicos con agua destilada. Sirve para determinaciones de cobre, inferiores á 0,005 miligramos, pues se gana en precisión y seguridad.

En ningún caso debe hacerse determinaciones sobre más de 10 centigramos de cobre metálico, porque los volúmenes aumentarían demasiado y la nitidez de la reacción final dejaría que desear.

Como se comprende, esta condición no es exclusiva del método que proponemos, sino que por el contrario, es una regla general de volumetría la que exige que las soluciones por emplear en los dosajes no deban ser concentradas.

Acción de otros elementos. Estaño. — La presencia del estaño no es difícil evitarla cuando se efectúa la disolución del sulfuro de cobre en ácido nítrico, dado el caso de que hubiese sido precipitado por el

hiposulfito conjuntamente con el cobre, pues al evaporar el ácido, se precipitaría el SnO^2. Pero, hemos querido demostrar que, aun cuando existiera en la solución de sal de cobre, estando ésta bien neutralizada, la coexistencia del estaño no afecta en lo más mínimo la volumetría del cobre con nuestro procedimiento. El cuadro que ofrecemos más abajo, lo manifiesta terminantemente.

Antimonio. — Lo que acabamos de expresar con respecto del estaño es aplicable en todas sus partes, para el antimonio. Los datos consignados nos ahorran el entrar en mayores consideraciones.

Arsénico. — Un exceso de arsenitos y arseniatos alcalinos (K y Na), fué añadido á 10 centímetros cúbicos del licor tipo de cobre y bien netraulizado el todo, se aplicó el procedimiento de dosaje. Como se verá, los resultados obtenidos, no afectan absolutamente las determinaciones.

DOSAJE DE COBRE POR EL PROCEDIMIENTO J. A. SÁNCHEZ (1)

Influencia del arsénico, antimonio y estaño

Cuerpos en presencia (soluciones al 2 °/oo)	Cobre por dosar en gramos	KOH N/10 para neutralizar	Indicador 1 centímetro cúb.	KCy N/10 en cent. cúbicos	Resultados
Solución cobre tipo	0.01	neutra	K^4Cy^6Fe	4.9	positivo
As^2O^3 ácida 10cc	0.01	3.4 cc	—	4.9	—
— 15	0.01	5.1	—	4.8	—
— 20	0.01	6.8	—	4.9	—
Sb ácida 10cc	0.01	12.9	—	4.95	—
— 10	0.01	12.9	—	4.9	—
— 15	0.01	19.35	—	4.9	— (2)
— 20	0.01	25.8	—	4.85	— (3)
Sn ácida 10	0.01	12.5	—	4.95	—
— 10	0.01	12.5	—	4.9	—
— 15	0.01	18.7	—	4.9	— (2)
— 20	0.01	25.0	—	4.8	— (3)

(1) En la confección de estos cuadros debo agradecer el importante concurso prestado por el químico ayudante de primera, del laboratorio, señor Argentino Valentini.

(2) Sin filtrar.

(3) Filtrado.

Queda así demostrada la posibilidad de efectuar el análisis del cobre en presencia de los elementos mencionados : arsénico, antimonio y estaño, sin que sufran alteración alguna, las cifras ya establecidas para el dosaje del cobre puro.

Hemos estudiado también, la acción de los ácidos orgánicos (fórmico, acético, cítrico, tártrico, oxálico y salicílico), en su relación con el método del dosaje del cobre, y podemos afirmar que no alteran tampoco los resultados, siempre que la neutralización sea perfecta. Cúmplenos hacer notar que para neutralizar estos ácidos, generalmente débiles exceptuando el oxálico, la heliantina no conviene, debiendo emplearse la fenolftaleina, en cuyo caso han de usarse soluciones muy diluídas de cobre por la razón apuntada al principio de este trabajo, al hablar de los indicadores.

En el cuadro siguiente, consignamos los resultados obtenidos.

DOSAJE DE COBRE POR EL PROCEDIMIENTO J. A. SÁNCHEZ

Influencia de las sales orgánicas

Sales orgánicas (soluciones al 5 %)	Cobre á dosar en gramos	KOH N/10 para neutralizar	Indicador 1 centímetro cúb.	KCy N/18 en cent. cúbicos	Resultados
Acetato neutro sodio 10cc . .	0.01	neutra	K^4Cy^6Fe	4.9	positivo
— 15 . .	0.01	—	—	4.9	—
— 20 . .	0.01	—	—	4.9	—
Tartrato neutro sodio 10 . .	0.01	0.6cc	—	4.9	—
— 20 . .	0.01	ligeramente ácida	—	5.5	negativo (1)
— 20 . .	0.01	1.2cc	—	4.9	positivo
Oxalato neutro potasio 10cc	0.01	ligeramente ácida	—	5.4	negativo (1)
— 10	0.01	0.2cc	—	4.9	positivo
— 20	0.01	0.4	—	4.9	—
Citrato neutro sodio 10cc . .	0.01	neutro	—	4.9	—
Formiato neutro potasio 10cc	0.01	—	—	4.9	—
Salicilato neutro sodio 10cc	0.01	—	—	4.9	—

(1) Influye el ácido.

EXPOSICIÓN INTERNACIONAL DE FERROCARRILES

Y TRANSPORTES TERRESTRES EN BUENOS AIRES

MAYO-NOVIEMBRE DE 1910 (1)

AL PÚBLICO

La nación Argentina, con motivo del próximo Centenario de su Independencia, se dirige á todos los habitantes del mundo civilizado, ofreciendo campo libre para un concurso de la industria de los transportes terrestres y de las derivadas, que han transformado en la última mitad del siglo XIX, el modo de ser y de evolucionar de los pueblos.

La República Argentina, ávida de aceptar lo mejor y capaz de adoptarlo sin prevenciones, en grande escala, ha invitado á todas las naciones para tomar parte en este certamen, y lo hace, no como una rival, pues á tanto no alcanzan sus industrias, sino como grandioso mercado de aplicación abierto á cualquier perfeccionamiento, á todos los capitales y á todos los hombres de buena voluntad.

En ello estriba la ventaja, y de ahí el estímulo para los expositores y visitantes; en eso está el provecho para nuestro país.

Los pasos gigantescos dados, en una generación, en todas las esferas de la actividad humana, dan á la nación Argentina conciencia y título suficiente para asumir el cargo de rendir los honores que merecen sus huéspedes, con la dignidad que corresponde hacia quien

(1) Á pedido de la comisión ejecutiva de la Esposición internacional de ferrocarriles i transportes terrestres, publicamos la serie de documentos que á ella se refieren i cuyo conocimiento puede coadyuvar al mayor éxito de esa importante muestra. *(La Dirección.)*

aporta nuevos contingentes de la civilización, de la cual tiene luminosos ejemplos en su extenso territorio.

Los 25.000 kilómetros de vías de ferrocarriles existentes, que en una generación más deberán llegar á 100.000, con sus diversas trochas; las provincias y ciudades (entre las cuales Buenos Aires, capital de la República, toca ya la cifra de 1.200.000 habitantes) con sus 1000 kilómetros de tranvías eléctricos, que en breve deberán decuplarse, las vías subterráneas y aéreas proyectadas; sus ríos que separan por largos y anchos trayectos las provincias mesopotámicas las altas y repetidas cordilleras que dividen á las provincias entre sí, y la Nación con las naciones limítrofes del oeste y del norte; su fértil territorio de 3.000.000 de kilómetros cuadrados, su producción y consumo, que en el año de 1908 dieron lugar á un comercio internacional de 3.277.748.440 francos, con un exceso de 596.551.390 de francos á favor de la exportación nacional; sus puertos en construcción y en estudio, cabeceras de las nuevas redes de ferrocarriles; sus minas apartadas, accesibles económicamente tan sólo por los cable-carriles, sus extraordinarias planicies que, además de prestarse con insuperada conveniencia á ser surcadas por progresivas redes de ferrocarriles, parecen invitar al automóvil y á la bicicleta á substituir la mensajería, la carreta y la acémila, relegando éstas á los rincones impervios; y por último, y sobre todo, la capacidad económica del país para asimilarse todos los factores modernos de la economía de los transportes y aplicarlos con provecho, como ser : los telégrafos, teléfonos, correos, las maquinarias y los métodos de carga y descarga, los depósitos y las custodias, los múltiples aparatos de contralor, de adaptación y complemento necesarios ó útiles para coordinar la multiplicidad de los servicios y medios de transporte en región tan variada, como lo es la República Argentina; y, además, el caudaloso torrente de la inmigración que invade y fecunda el territorio incesantemente, ensanchando sus límites de producción, todo induce de una manera fundada á asegurar que los concurrentes encontrarán en esta Exposición una oportunidad propicia, como pocas, para hacer apreciar sus mejores producciones y hallarles amplia y liberal aceptación.

Por otro lado, es permitido manifestar que el vuelo tomado por la producción del país, en mérito del gran desarrollo de los medios de transportes, constituyendo un hecho ejemplar que interesa además el criterio económico y administrativo de las naciones limítrofes, todas ellas en camino de creciente progreso, hará que éstas afluyan á la

Exposición como á un centro de informacion muy apropiado para las aplicaciones en sus respectivos territorios; lo cual aumenta para los productores é industriales extranjeros y para Sud América la importancia de esta Exposición y su oportunidad.

Para mayor ilustración se transcriben los siguientes datos estadísticos referentes al comercio internacional durante los diez últimos años.

Años	Importación francos	Exportación francos
1899.....	584.253.335	924.587.665
1900.....	567.425.345	773.002.060
1901.....	569.798.745	838.580.510
1902.....	515.196.280	897.433.635
1903.....	656.033.000	1.104.922.620
1904.....	936.529.845	1.320.787.625
1905.....	1.025.722.100	1.614.219.205
1906.....	1.349.852.605	1.461.269.145
1907.....	1.429.303.415	1.481.021.845
1908.....	1.340.598.525	1.937.149.915

PROGRAMA

Sección 1. Ferrocarriles y tranvías sin tracción eléctrica. — Grupo 1: Proyectos de vías de comunicaciones terrestres de toda clase: representaciones planimétricas y en relieve; perfiles y secciones; proyectos, dibujos y fotografías, modelos de obra de arte; puentes, viaductos; ferri-boats (vados), pasos á nivel, cruces á nivel y á desnivel, ventilación de los túneles, defensas contra la nieve, los vientos, las piedras, la arena de los médanos y consolidación de éstos. Aparatos de seguridad para la circulación de los trenes en la vía y en las estaciones; barreras, alambrados, guarda-ganados.

Grupo 2: Proyectos, dibujos y fotografías de estaciones: planimetrías generales; estaciones de pasajeros y carga; edificios para pasajeros, andenes, túneles y pasaderas para comunicación de andenes; escaleras fijas y semovientes; galerías, letrinas, galpones de carga, silos, tinglados y planchas, bretes, estaciones de apartadero, cambios y cruces con una y más trocha; depósito de locomotoras y coches; alimentación de las máquinas; depósito de agua, bombas y motores correspondientes; pulsómetros, cañerías y surtidores de agua; usinas para producciones de gas y luz eléctrica para el alumbrado de las

estaciones y de los trenes; aparatos y artificios para prevenir incendios por electricidad ú otra causa; talleres para la construcción y reparación de locomotoras y vehículos; edificios para la conservación é inspección de la vía; casas de camineros, cambios y señales.

Grupo 3: Clases de materiales en piezas al natural, á medio hacer ó concluídas, para la construcción y conservación de las vías, armamento, obras y tren rodante; muestras de minerales; ilustraciones sobre la proveniencia, elaboración, empleo, duración, métodos é historia de producción de las plantas forestales; substancias y procedimientos para la conservación de las maderas y los hierros; cemento armado; combustibles minerales y vegetales; amortiguamiento de la tierra de las tapadas.

Grupo 4: Material fijo y tren rodante: trocha, sistema de armamento, cambios, mesas giratorias, trasladadores. Locomotoras de pasajeros, de carga, mixtas y de maniobras; coches de pasajeros de las varias clases y especiales: dormitorios, comedores, bibliotecas, salón sport, enfermería, correo; vagones de animales en pie finos y de industria; vagones y plataformas para cargas, según la clase de éstas y su duración; furgones. Frenos, enganches, señales de seguridad, aparatos de comunicación, alumbrado, ventilación y calefacción de los coches y vagones. Acoplamiento de vehículos de diferentes trochas; aparatos de seguridad en los trenes para su circulación en las vías y en las estaciones. Apagadores de chispas.

Grupo 5: Servicios de carga y descarga; embarque, desembarque y trasbordos: Distribución de las calzadas para arrimo y circulación de los vehículos de afuera; distribución, combinación y arreglo de vías de varias trochas en una misma estación ó puerto; aparatos para pesar; aparatos para levantar y maniobrar bultos de cerca y á distancia: distribución de la carga en el vagón, elevadores, ascensores, circulación de los pasajeros para entrar y salir de las estaciones, subir y bajar de los coches. Uniformes del personal. Cronometría y metrología; horarios, taxímetros.

Grupo 6: Ferrocarriles de varios sistemas.

Grupo 7: Medios de transportes asimilables á los ferrocarriles.

Grupo 8: Tranvías (las mismas aplicaciones de los ferrocarriles).

Grupo 9: Contaduría, instrucciones de servicio, publicidad, estadística, legislación y reglamentación, bibliografía.

Sección II. Ferrocarriles y tranvías de tracción eléctrica. — Grupo 1: Instalaciones para producción de fuerza (planos y presentación de informes).

a) Usinas á vapor;

b) Usinas hidroeléctricas.

Grupo 2 : Materiales eléctricos para la producción de fuerza.

a) Máquinas y calderas de vapor y aplicaciones ;

b) Turbinas y aplicaciones ;

c) Dinamos y motores eléctricos ;

d) Aparatos auxiliares eléctricos para usinas de producción.

Grupo 3 : Vías y vehículos.

a) Material rodante y aparatos accesorios.

b) Vía permanente ;

c) Vía eléctrica ;

d) Aparatos de señalación ;

e) Obras de construcción general.

Grupo 4 : Varias aplicaciones de la tracción eléctrica.

a) Transporte de las minas ;

b) Transportes industriales.

Grupo 5 : Documentos varios, estadística, protección obrera.

Sección III. Automovilismo. — Grupo 1 : Automóviles completos de toda clase, expuestos por constructores.

Grupo 2 : Piezas aisladas para formar automóviles ; motores completos de combustibles líquidos, de gas, de vapor, eléctricos, con aplicación á coches y carros de transporte ; piezas de motores ; sistema de transmisión de la fuerza ; ejes, avantrenes, mazos, llantas, etc., ruedas, aparatos de seguridad y de dirección, etc., taxímetros, cronómetros.

Grupo 3 : Gomas.

Grupo 4 : Carrocería.

Grupo 5 : Materiales especiales de construcción ; aceros, hierros fundidos, bronces, aluminio, etc.

Grupo 6 : Uniformes y equipos para automovilistas y mecánicos.

Grupo 7 : Publicaciones técnicas, turísticas ú otras para el automovilismo ; indicadores de caminos, etc. Organizaciones de las grandes sociedades automovilísticas ; estudios, seguros, etc.

N. B. Son muy deseables un automóvil industrial y bicicleta, capaces de adaptarse y resistir á huellas hondas de carreta, en piso desigual y con matas de pasto, propio de las pampas.

Sección IV. Ciclismo. — Grupo 1 : Velocípedos y vehículos asimilables, enteramente construídos por los expositores.

Grupo 2 : Velocípedos y vehículos asimilables, construídos por los expositores con piezas hechas por terceros.

Grupo 3 : Piezas aisladas para la construcción de velocípedos y ve-

hículos asimilables y accesorios de toda clase de la maquinaria. Taxímetros, cronómetros.

Grupo 4 : Gomas.

Grupo 5 : Materiales especiales de construcción ; cañerías, aceros, fundiciones, etc.

Grupo 6 : Trajes y equipos para ciclistas.

Grupo 7 : Transporte y custodia de los velocípedos y vehículos asimilables.

Grupo 8 : Publicaciones técnicas, turísticas ú otras para el ciclismo ; organización de las grandes sociedades ciclistas ; estudios, seguros, etc.

Sección V. Correo, telégrafos, teléfonos y otros medios de comunicación similares. — Grupo 1 : Disposiciones, materiales y útiles para el servicio de correo en los ferrocarriles.

Grupo 2 : Disposiciones, materiales y útiles para el servicio de telégrafo en los ferrocarriles ; líneas y aparatos.

Grupo 3 : Telégrafo sin hilos. Estaciones, aparatos, convenciones internacionales, legislación.

Grupo 4 : Proyectos referentes á todos ó cualquiera de los grupos y á los fines en vistas.

Grupo 5 : Servicio al público general en acción.

Sección VI. Acémilas. Montados y vehículos de atalaje. — Grupo 1 : Materias primas y de consumo para la fabricación y conservación de los aperos, sillas, aparejos, arneses, vehículos, atalajes, barnizado y arreo : en piezas al natural ó á medio trabajar ó concluídas.

Grupo 2 : Monturas y aparejos de carga completos, trineos ; carretas, carros comunes para la ciudad y el campo ; carretones y carros para usos especiales ; carros para riego, carritos de mano para depósito de carga ; astilleros, minas, muelles, etc., chatas, canoas, balsas, maromas para vados.

Grupo 3 : Carruajes de toda clase y dimensión para el campo, ciudad, carreras, servicios especiales, correos ; cochecitos de mano, literas, angarillas.

Grupo 4 : Caballerizas de lujo y de servicio común ; enfermerías, herraderos, instrumentos y preparaciones para la medicina veterinaria ; uniformes y libreas para mozos de cocherías, cocheros, carreros, etc. ; guarniciones para caballos ; artículos de talabartería ; materias de consumo en las caballerizas.

Grupo 5 : Empresas para transporte de mercaderías y pasajeros ; reglamentos, tarifas, estadísticas ; balances y sistema de contabilidad.

Sección VII. Caminos ordinarios de herradura, carreteros, urbanos y de sport. — Grupo 1 : Parte histórica y descriptiva; estadísticas, programas para la vialidad nacional é internacional.

Grupo 2 : Parte administrativa : leyes, reglamentos, organización, vigilancia, higiene, seguridad, estadística.

Grupo 3 : Parte técnica : proyectos, especificaciones, materiales, útiles, máquinas, procedimientos para las obras, los servicios y su conservación; estadísticas; vía experimental; casas de refugio en las cordilleras y casas de aduana.

Sección VIII. Transportes militares y asistencia en los transportes de enfermos y heridos. — Grupo 1 : Monturas, aparejos arneses, carros, arniques, cureñas, atalaje para transportes de hombres, cargas, provistas, municiones, artillerías y demás pertrechos con mulas, caballos, etc.

Grupo 2 : Puentes militares, vados.

Grupo 3 : Carros para transporte de heridos y enfermos.

Grupo 4 : Automóviles y cicletas especiales para el transporte de los mismos.

Grupo 5 : Transporte de heridos á brazo y espalda ; con angarillas, literas y cuadrúpedos.

Grupo 6 : Transportes por ferrocarril. Trenes sanitarios.

Grupo 7 : Transportes fluviales y lagunares.

Grupo 8 : Transportes en montaña por vía aérea.

Grupo 9 : Previdencias para el transporte del material sanitario tras de las tropas.

Sección IX. Equipaje, baulería, embalaje. — Grupo 1 : Talegos, petacas, balijas, baúles, etc.

Grupo 2 : Líos y embalajes.

Grupo 3 : Disposición y útiles para la manipulación de las mercaderías y bagajes, en las expediciones y en viaje.

Grupo 4 : Modelos, dibujos, fotografías, escritos.

Sección X. Transportes municipales y servicios de bomberos. — Grupo 1 : Coches, carros, máquinas y accesorios para los servicios de asistencia pública; transporte de presos, de difuntos, riego, barrido; transporte de reses, de otros alimentos, de basura.

Grupo 2 : Carros de transporte de toda clase para bomberos; máquinas y útiles especiales, escaleras aéreas y de mano; aparatos salvavidas; aparatos y elementos de prevención y extinción de incendios.

Grupo 3 : Ordenanzas; estadísticas; bibliografía.

N. B. En esta sección la municipalidad de Buenos Aires exhibirá

el conjunto técnico, administrativo, moral, de su organización y de la de los demás servicios públicos no expresados arriba.

Sección XI. Arte decorativo en la industria de los transportes. — Grupo 1 : Proyectos, artículos y productos industriales relacionados con el embellecimiento y ornato del exterior é interior de las estaciones; cocheras, caballerizas; vehículos de toda clase en dibujo, pintura, plástica, modelos aplicables á cuanto esté á la vista y al uso de los pasajeros : frentes, entradas, andenes, restaurants, bars, asientos, pasajes, pasaderas, faroles, relojes públicos, buzones, quioscos, fuentes, bebederos, pesebres, rejas, tableros de avisos, hoteles terminus, salas de espera, embarcaderos, paradas, etc., por separados ó en ambientes completos : memorias y estadísticas.

Grupo 2 : Escuelas. Laboratorios de arte industrial ; muestras, historias, organización, estadística.

Sección XII. Higiene y asistencia sanitaria en los transportes terrestres. — Grupo 1 : Higiene en los edificios de los ferrocarriles.

Grupo 2 : Higiene del material rodante de los ferrocarriles.

Grupo 3 : Coches especiales para el transporte de los enfermos en los ferrocarriles.

Grupo 4 : Higiene del personal de los ferrocarriles.

Grupo 5 : Inspeccion higiénica de los restaurants de las estaciones.

Grupo 6 : Servicios de limpieza y desinfección de los edificios y del tren rodante de los ferrocarriles.

Grupo 7 : Asistencia sanitaria del personal de los ferrocarriles.

Grupo 8 : Organización del servicio para la cura y profilaxis de la malaria en los ferrocarriles.

Grupo 9 : Organización del servicio en los ferrocarriles.

Grupo 10 : Socorros de urgencia en los automóviles y otros vehículos : disposiciones, instrucciones, vehículos especiales, aparatos portátiles de desinfección ; materiales.

Sección XIII. Previdencia, asistencia y patronato en pro de los trabajadores, empleados, agentes, dependientes, obreros, etc., adictos á las empresas de los transportes. — Grupo 1 : Legislación.

Grupo 2 : Instituciones de estado y de otras administraciones públicas.

Grupo 3 : Instituciones de las empresas en provecho de su personal.

Grupo 4 : Instituciones del personal.

Grupo 5 : Estadísticas sobre las condiciones profesionales, económicas y sanitarias de los adictos á las empresas de transportes.

Grupo 6 : Bibliografías.

Los objetos por exponerse deberán consistir en todos los medios gráficos : prospectos, cuadros, monografías, impresos, manuscritos y plásticos, modelos, representación de aparatos, que deben servir para poner en evidencia el orden, el buen funcionamiento y los resultados de los correspondientes institutos y previdencias en los que debe constar la muestra.

Sección XVI. — Galerías de las industrias mecánicas nacionales relacionadas con los transportes y la galería del trabajo en acción.

Sección XV. — Obras nacionales, especiales.

Sección XVI. Experimentos aeronáuticos. — Grupo 1 : Aeróstatos libres.

Grupo 2 : Aeróstatos sondas.

Grupo 3 : Dirigibles.

Grupo 4 : Aeroplanos.

REGLAMENTO GENERAL

1. *Apertura y clausura de la exposición y su carácter.* — La exposición se abrirá el 25 de mayo de 1910, y se clausurará el 25 de noviembre del mismo año, salvo prórroga ; es relativa á la industria de los transportes terrestres y es internacional ; quedan por lo mismo invitados á tomar parte en ella los industriales y productores de todas las naciones que se ajusten al presente programa y reglamento.

2. *Programa y reglamento.* — La exposición se desarrollará según el programa que abarca : División internacional : ferrocarriles y tranvías con ó sin tracción eléctrica ; automovilismo ; ciclismo ; acémilas, montados y vehículos de atalaje ; caminos ordinarios, urbanos y de sport ; correos, telégrafos, teléfonos ; transportes militares y asistencias en guerra ; transportes municipales ; servicio de bomberos ; balijería, equipos y embalajes ; asistencia, higiene, previdencia ; arte decorativo en la industria de los transportes ; experimentos aeronáuticos. División nacional, industrias relacionadas con los transportes ; galería del trabajo en acción ; obras nacionales especiales.

3. *Comisiones ejecutivas y especiales.* — La organización y dirección de la exposición, así como la explicación del programa, corresponden á la Comisión organizadora, nombrada por el gobierno nacional, en

adelante Comisión ejecutiva. Dicha comisión nombrará en la Capital las comisiones especiales que repute necesarias para desarrollar su acción en la preparación, gobierno de la exposición y buena marcha de los servicios, con las atribuciones respectivas que les dará. Dictará igualmente las normas para la constitución del jurado y asignación de premios.

4. *Comisiones regionales ó delegadas, su objeto.* — La Comisión ejecutiva nombrará comisiones regionales de personas caracterizadas, en el país y en el extranjero, encargadas de activar y facilitar el concurso de los expositores en la circunscripción que les sea designada, sin perjuicio de la comunicación directa de la Comisión ejecutiva ó de su delegado con expositores especiales, cuya nómina podrá serles notificada en lo referente á la circunscripción regional.

5. *Atribuciones de las comisiones regionales.* — Corresponde á las comisiones regionales :

a) Hacer conocer en las circunscripciones las disposiciones relativas á la exposición : distribuir los modelos ; recibir los pedidos de los expositores, solicitarlos y encaminarlos en la selección conveniente de los productos ;

b) Decidir de la calidad y cantidad de los objetos por proponerse á la Comisión ejecutiva ó su delegado para su admisión en la exposición, cuidando de evitar la exuberancia de productos de una misma calidad ; velar porque éstos estén convenientemente representados en su variedades y vigilar que se atengan á las prescripciones del reglamento y á las instrucciones de la Comisión ejecutiva ;

c) Transmitir por lo menos cada quince días á la Comisión ejecutiva los pedidos de admisiones á la exposición (modelo nº 2), acompañado de la lista parcial (modelo nº 3) con las informaciones y el parecer del Comité local, sobre la calidad de los productos y los títulos de los expositores. Tales pedidos serán recibidos por la Comisión ejecutiva hasta el 31 de julio de 1909.

d) Comunicar á los expositores el resultado del pedido de admisión, la designación del local, el número de la matrícula, el grupo en el cual fueran colocados los productos, las disposiciones reglamentarias para el envío de los objetos admitidos en la exposición, y contralorear los conocimientos.

e) Vigilar que los objetos admitidos en la exposición sean de la proveniencia indicada y expuestos bajo el nombre del verdadero productor. Es también atribución de las comisiones regionales y juntas locales recoger todos los elementos necesarios para hacer conocer y

debidamente apreciar, la importancia de las industrias, sean ellas ejercidas en establecimientos ó en hogares domésticos; y reunir los datos sobre la marcha y desarrollo de las mismas, la naturaleza especial de sus productos, la retribución de los operarios, la exportación y consumo y las innovaciones y progresos introducidos en los métodos de fabricación.

Estas informaciones serán transmitidas á la Comisión ejecutiva hasta fines de febrero de 1910.

6. *Juntas locales.* — Las comisiones regionales podrán nombrar juntas locales de distrito, formadas de tres á cinco miembros. Ellas nombrarán su presidente y su secretario. Éste puede ó no ser miembro de la junta. Las juntas locales se comunicarán tan sólo con la comisión regional de quien dependan, y en sus notas indicarán el distrito y la región á que pertenezcan.

7. *Correspondencia de las comisiones regionales con la Comisión ejecutiva.* — Las comisiones regionales establecidas en Sur América se comunicarán con la Comisión ejecutiva en Buenos Aires; las establecidas en las demás naciones, podrán comunicar con la Comisión ejecutiva de la exposición, ó con sus delegados. En sus notas deberán mencionar la nación á que pertenezcan.

8. *Comisiones ó delegados en el exterior y autoridades nacionales.* — Las comisiones regionales darán noticia de su constitución á la legación y al consulado argentino existentes en su país.

DE LOS EXPOSITORES

9. *Á quién deben dirigirse.* — Toda comunicación de los expositores, se hará por intermedio de las comisiones regionales ó los delegados, á la Comisión ejecutiva, hasta la época de la apertura de la exposición.

10. *Pedido de admisión.* — Los que deseen concurrir á la exposición remitirán á las juntas locales, á las Comisiones regionales ó delegados (según de quien hayan recibido la invitación) el pedido de admisión (modelo nº 2) por duplicado, inscribiendo las indicaciones solicitadas, y todo cuanto pueda ilustrar su pedido. Estos deberán ser presentados hasta el 30 de junio de 1909, y, por el solo hecho de hacerlo, el expositor se obliga á conformarse con todos los reglamentos y disposiciones que estableciere la Comisión ejecutiva.

En cada solicitud no se podrá pedir sino la admisión de objetos que pertenezcan al mismo grupo.

Los expositores indicarán también en su solicitud los premios obtenidos en otras exposiciones.

11. *Carta de admisión.* — En caso de aceptación total ó parcial de su solicitud, los expositores recibirán la carta de admisión (modelo nº 4) con el número de matrícula, número al cual el expositor deberá siempre referirse en toda gestión ante los encargados de la exposición.

12. *La Comisión ejecutiva y las asignaciones á los expositores.* — Es de exclusiva competencia de la Comisión ejecutiva :

a) La aceptación definitiva, total ó parcial, de los objetos. Ella debe rehusar aquéllos que no ofrecieran algún mérito industrial;

b) La asignación del espacio que cada expositor deberá ocupar en el local de la exposición. No se admitirá reclamo alguno á este respecto.

Los expositores admitidos en las galerías ocuparán los puestos que les serán asignados por la Comisión ejecutiva, según el orden de su clasificación, y de manera que sus instalaciones sean dispuestas, en cuanto fuere posible, de confomidad con el programa.

13. *Exposiciones colectivas.* — La Comisión ejecutiva tiene la facultad de admitir, bajo determinadas condiciones, que los expositores de mayor importancia, y especialmente aquellos que ejerciendo industrias diversas, comprendidas en el programa, ó diversos ramos de la misma industria, desearan exhibir el conjunto de su establecimiento, puedan hacer la exposición colectiva de sus productos, en quioscos separados, bajo la condición de que dichos productos sean inscriptos y juzgados, en concurso, con los de los diferentes grupos en que debieran figurar.

14. *Quioscos especiales.* — Si la Comisión ejecutiva acuerda á alguna sociedad ó agrupación de productores que expongan su productos en quioscos propios, los pedidos para tales instalaciones deberán llegar á la Comisión ejecutiva antes del 15 de junio de 1909.

Con el pedido se presentará el dibujo del quiosco ó pabellón especial, cuya construcción será ejecutada por cuenta y riesgo de los expositores.

15. *Construcciones especiales.* — Los expositores que desearen enviar máquinas ú otros objetos que exijan fundaciones ó construcciones especiales, el empleo del agua, del gas, del vapor ó de la energía eléctrica, poner en movimiento máquinas ó representar algún trabajo en acción, deberán solicitarlo á más tardar antes del 15 de junio de 1909, suministrar todas las indicaciones necesarias para los acuerdos oportunos y la aplicación de las tarifas.

16. *Gasto á cargo de los expositores.* — Quedan á cargo exclusivo de los expositores todos los gastos por el transporte de ida y vuelta de los bultos, de consignación y reconsignación, de apertura y embalaje, remoción, almacenaje de los envases, y utensilios, como también los de provisión de mesas, vidrieras y escaleras, y por colocación y conservación de los objetos en los locales de la exposición, según lo determine la Comisión ejecutiva.

17. *Franquicias aduaneras por ferrocarril y por mar.* — La Comisión ejecutiva prestará su conformidad á los manifiestos ó permisos de importación, para la introducción libre de derechos de los objetos ó artículos destinados á la exposición, debiendo sujetarse el expositor, en caso de venta para la plaza, á lo dispuesto por el artículo 32, párrafo segundo. Hará las diligencias que fuesen necesarias para la reexpedición y las reducciones de los transportes por ferrocarril ó por mar, dando aviso oportuno de las reducciones obtenidas.

Servicios de transportes en Buenos Aires. — Organizará, por medio de empresas especiales y con tarifas previamente estipuladas, el servicio de transportes desde el puerto de Buenos Aires y estaciones de los ferrocarriles, de todos los bultos y objetos que fuesen remitidos para la exposición, así como también todo lo relativo á la apertura, al almacenaje de los envases, acondicionamiento y reexpedición, una vez clausurada la exposición.

Servicios de escaparates. — Para los expositores que los solicitaren con la debida anticipación, la Comisión ejecutiva proveerá escaparates, tablas, vidrieras y escaleras, á precios de tarifa.

18. *Modo de remitir los objetos.* — Todos los objetos deberán ser expedidos libres de gastos al local de la exposición, previo aviso:

a) En el menor número posible de remesas;

b) Con rótulo indicando el número de bultos que componen la remesa. Si ésta fuese de un solo bulto, éste llevará simplemente el número 1; si de mayor número de bultos, cada uno de éstos llevará claramente escrito un quebrado, cuyo numerador será el número total de bultos, y el denominador el respectivo número progresivo, por ejemplo: si fueran tres, llevarán respectivamente el rótulo: 3/1, 3/2, 3/3;

c) Si varios bultos vinieran encajonados en un solo cajón, deberá ponerse especial anotación sobre la dirección, y rotularse igualmente los bultos encerrados;

d) La dirección deberá ser bien asegurada, y escrita conforme al modelo número 5. El número de la sección y del grupo, el número de ma-

trícula y los quebrados antedichos deberán escribirse sobre tres caras del cajón.

19. *Conocimientos y direcciones.* — Los expositores deberán remitir al mismo tiempo que los objetos, el conocimiento (modelo nº 6) en tres ejemplares, en los cuales serán enumerados los objetos contenidos en cada bulto, su peso, valor y el número de matrícula; á más harán conocer su dirección en Buenos Aires ó la de su representante, con el objeto de atender el desembalaje, la entrega y la colocación conforme á las instrucciones de la Comisión ejecutiva. En caso de faltar la dirección antedicha, ó de atraso de parte del expositor, la Comisión ejecutiva procederá sin responsabilidad á costa del mismo.

20. *Indicaciones de los bultos.* — En cada bulto ó cajón, el expositor incluirá una memoria indicativa de cada uno de los objetos contenidos en él.

El expositor deberá, además, poner á cada objeto una pequeña etiqueta, que lleve el número de matrícula, que le haya sido asignada por la Comisión ejecutiva, y que encontrará indicada en la carta de admisión.

21. *Conocimientos en tres ejemplares.* — De los tres ejemplares de conocimiento (modelo nº 6), uno será remitido por el expositor directamente por correo á la Comisión ejecutiva en el acto de la expedición, el segundo será consignado al ferrocarril ó empresa de navegación para ser adjuntado á la guía; y el tercero quedará en poder del expositor, para servirse de él á la clausura de la exposición, á fin de retirar los objetos expuestos.

El conocimiento es también obligatorio para los expositores que encontrándose en Buenos Aires ó sirviéndose de otro medio de transporte, que no sea por ferrocarril, consignaran sus productos directamente á la Comisión ejecutiva.

22. *Fecha de entrega de los objetos expuestos.* — Los objetos serán admitidos en el local de la exposición desde el 1º de abril al 5 de mayo de 1910. Las mercaderías pesadas voluminosas, como ser: maquinaria, objetos que necesitasen fundaciones especiales ó montaje, deberán ser consignadas antes del 28 de febrero de 1910, salvo las excepciones que la Comisión ejecutiva estableciese para mercaderías de valor ó aquéllas de fácil deterioro.

23. *Colocaciones de los objetos.* — El expositor deberá proceder al desembalaje y acomodo de los objetos destinados á la exposición, sujetándose á las disposiciones que los inspectores de las galerías les transmitiesen.

Si el expositor se retardare en la apertura y colocación de sus productos, la Comisión ejecutiva podrá verificarla sin ninguna responsabilidad, y por cuenta del expositor, sin perjuicio de lo expuesto en el artículo 24.

24. *Fecha-límite para la introducción de los objetos.* — El expositor que no haya colocado sus productos hasta el 30 de abril de 1910, perderá su derecho á ulteriores colocaciones. Su certificado de admisión, será considerado como nulo, y los pagos por inscripción y ocupación de área, quedarán á favor de la exposición todo sin forma de juicio ni de intimación, previa. La Comisión ejecutiva queda autorizada para sacar á costa de los retardatarios las instalaciones no terminadas.

25. *Envases.* — Una vez vaciados los envases, ellos serán retirados por cuenta del expositor; en caso contrario, la Comisión ejecutiva los hará colocar en depósitos especiales á costa y riesgo del expositor. Los envases que después de un mes de la clausura de la exposición no hubiesen sido retirados, se considerarán abandonados.

26. *Nombres, precios y letreros.* — Los objetos serán expuestos con el nombre del productor, del inventor y con los precios respectivos. Todas las partes decorativas, letreros, reclames y publicaciones que las casas exponentes decidieran hacer, para ilustrar sus productos, en el espacio á ellas concedidos, deberán ser aprobados por la Comisión ejecutiva.

27. *Substancias y materias peligrosas ó molestas.* — Las materias peligrosas y en particular la fulminantes y detonantes, sólo serán admitidas en las cantidades y lugares especiales que designe la comisión. Las materias corrosivas y, en general, todos los productos que puedan producir alguna alteración á otros, ú ocasionar alguna incomodidad ó molestia á los expositores ó al público, no serán admitidos si no estuviesen acondicionados en envases sólidos, y que ofrezcan todas las garantías que establezca en cada caso la Comisión ejecutiva.

28. *Remoción de objetos impropios.* — La Comisión ejecutiva podrá siempre rehusar ó alejar del local de la exposición los productos que por su imperfección no deban figurar en la misma ó los que por sus dimensiones, naturaleza ú otras causas puedan estorbar, ser molestos al orden general ó contrarios á las buenas costumbres y á la moral, y los que resultaren de una procedencia distinta de la anunciada por el expositor.

29. *Propiedad.* — Ningún producto expuesto podrá ser dibujado, copiado ó reproducido en forma cualquiera, sin autorización especial del expositor y V° B° de la Comisión ejecutiva.

La propiedad artística é industrial de los edificios ó de las vistas generales externas ó interiores de la exposición, corresponde á la Comisión ejecutiva.

30. *Seguros.* — Es obligatorio el seguro contra incendio para todo expositor, interviniendo al efecto la Comisión ejecutiva.

31. *Responsabilidad de la Comisión ejecutiva.* — La Comisión, al tomar las medidas necesarias para la custodia y conservación de los objetos expuestos, no asume responsabilidad alguna; y se entiende que los expositores renuncian á cualquier pretensión de objetos expuestos por pérdida ó alteración de ellos, ó por cualquier otra causa.

32. *Venta y retiro de los objetos.* — Los objetos admitidos en la exposición no podrán ser retirados antes de la clausura de la misma, salvo circunstancias especiales que apreciará la Comisión ejecutiva.

Se autoriza la venta en el local, de los objetos expuestos, con la obligación de no retirarlos hasta la clausura. Los artículos que deben pagar derechos aduaneros, no podrán ser retirados sin la constancia de haber sido satisfechos.

33. *Entrada libre á los expositores.* — El expositor ó su representante tendrá libre entrada á la exposición, debiendo proveerse de un boleto personal dado por la Comisión ejecutiva.

34. *Poderes de los representantes.* — El expositor establecerá en su solicitud de admisión, su domicilio en Buenos Aires, y en defecto de este requisito se entenderá que lo es el de la Comisión ejecutiva.

El expositor que tenga representante deberá declararlo por escrito, expresando las facultades que le confiere, y comunicará el nombramiento á la Comisión ejecutiva, la cual dará ó no su aprobación, sin necesidad de motivarla.

35. *Domicilio de los representantes.* — El representante del expositor debe fijar su domicilio en Buenos Aires, donde le serán hechas con toda regularidad las comunicaciones de la Comisión ejecutiva. Toda comunicación hecha al representante se considerará como hecha al expositor.

36. *Obligaciones previas de los expositores y sus representantes.* — Los expositores ó sus representantes, por el hecho de la representación del pedido, contraen las obligaciones de cumplir con las condiciones del presente Reglamento general y de los especiales; de comparecer cada vez que sean requeridos por la Comisión ejecutiva, sea para comunicaciones ó para aclaraciones; y de acatar toda las providencias que en lo sucesivo se dicten. Deberán suministrar las informaciones ó antecedentes pedidos por el jurado respectivo y permitir, en caso necesario, los análisis é investigaciones correspondientes.

37. *Retiro de los objetos.* — Dentro de los quince días subsiguientes á la clausura de la exposición, los expositores ó sus representantes retirarán los objetos, siguiendo las instruciones que dictase la Comisión. Vencido dicho término, ésta procederá por cuenta y riesgo del expositor á retirar los objetos expuestos, en la forma que considere conveniente.

Transcurridos tres meses desde la clausura, los objetos que no fuesen reclamados se considerarán abandonados á favor de la exposición.

Los expositores en quioscos ó pabellones especiales deberán desalojarlos, hacerlos demoler y llevarse todos los materiales y escombros provenientes de la demolición dentro de los tres meses desde la clausura de la exposición.

TARIFAS

Derecho de inscripción : 1 libra esterlina ó 5 pesos oro ó 25 francos.

Por ocupación de áreas :

DENTRO DE LAS GALERÍAS

Por cada uno de los 10 primeros metros cuadrados, 2 pesos oro ó 10 francos.

Por cada metro cuadrado subsiguiente, 1 peso oro ó 5 francos.

Por cada área que da sobre pared, el uso será gratuito, siempre que el área usada sea menor que la ocupada horizontalmente, en cuyo caso sólo se pagará el área horizontal. Si fuese mayor se pagará por el *exceso,* como superficie ocupada.

BAJO RECOVAS Ó GALERÍAS ABIERTAS

Por cada uno de los 10 primeros metros cuadrados, pesos oro 1,50 ó 7,50 francos.

Por cada metro cuadrado subsiguiente, pesos oro 0,75 ó 3,75 francos.

POR ÁREAS EN DESCUBIERTO

Por cada uno de los 10 primeros metros cuadrados, 1 peso oro ó 5 francos.

Por cada metro cuadrado subsiguiente, pesos oro 0,50 ó 2,50 francos.

Por áreas para quioscos ó pabellones la Comisión ejecutiva establecerá en cada caso el precio correspondiente.

Por áreas accesibles por dos lados la tarifa será aumentada en 20 por ciento.

Por áreas accesibles por tres lados la tarifa será aumentada en 30 por ciento.

Por áreas aisladas la tarifa será aumentada en 50 por ciento.

En los pasajes centrales el precio total de ocupación será aumentado en 40 por ciento.

Las áreas se calcularán de acuerdo con el espacio ocupado con el objeto expuesto, según el rectángulo que circunscriba sus proyecciones horizontales ó verticales, según el caso.

Las fracciones menores de 1 metro cuadrado serán computadas como metro entero.

Los aumentos por caras vistas no son aplicables á los vehículos sobre la vías.

Los expositores que á juicio de la Comisión no persiguen fines especulativos, podrán ser exonerados del pago de tarifas.

DIRECCIONES

Local de la Comisión: Dirección general de ferrocarriles (Buenos Aires), casa de gobierno.

Local del comisario general: Alsina 331 (Buenos Aires).

Dirección telegráfica: Extrater (Buenos Aires).

Códigos usados: A, B, C, 5ª edición, Lieber.

VARIEDADES

PROYECTO DE REFORMA DEL CALENDARIO (1)

Puesto que el tiempo es dinero, conviene reglamentar la unidad de tiempo, para que éste no se pierda en hacer cálculos engorrosos, si se puede adoptar una fórmula que los simplifique y que por consiguiente ayude á economizarlo.

En un año corriente de nuestro actual calendario, en el que el 1° de enero cayera en viernes, como sucederá en 1909, la tabla para el mes de febrero será la siguiente :

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28

Ahora bien, la innovación proyectada en estas líneas, consistiría en que todos los meses del año, eternamente, se amoldaran á dicha

(1) Á pedido del autor trascribimos este interesante artículo. *(La Dirección.)*

tabla, y eso se conseguiría de la manera que se explica á continuación.

El año se dividiría en 13 meses de 28 días cada uno, igual á 364 días.

El mes se dividiría en cuatro semanas y la semana en siete días.

El año se compondría de 52 semanas justas y cabales.

El primer día de cada siglo, de cada año y de cada mes, correspondería con el primer día de la semana, ó sea lunes.

El nuevo mes que se podría llamar treciembre, por ejemplo, se agregaría después de diciembre.

Entre el 28 de treciembre y el 1° de enero, se intercalaría un día número 0 (cero) que se llamaría día de Año nuevo, el cual sería festivo.

Cada cuatro años se intercalaría entre el 28 de treciembre y el día de Año nuevo un día número 00 (doble cero) que se llamaría día Bisiesto, el cual sería también festivo.

Los días número 0 y número 00, no se contarían para nada en los vencimientos comerciales.

Cada cien años, á principio de cada siglo, se suprimiría el día numero 00, transcurriendo ocho años sin día bisiesto.

El 1° de enero que siempre caería en lunes, sería día de trabajo.

Como el último día del año, sería domingo, se juntarían dos días festivos seguidos y en los años bisiestos, tres.

Todos los meses tendrían cuatro lunes, cuatro martes, etc., etc., y cuatro domingos.

Todos los años tendrían 52 lunes, etc., etc., y 52 domingos.

El 1°, el 8, el 15, y el 22 de cada mes, serían siempre lunes, en todos los años, por los siglos de los siglos.

El 2, el 9, el 16 y el 23 de cualquier mes, serían martes, y así sucesivamente.

El primer domingo de cada mes, sería domingo 7.

El 14, el 21 y el 28 de cualquier mes, serían también domingos.

El año se dividiría en dos medios años de 25 semanas, para los, efectos de los balances de los bancos, capitalización de intereses, etc., etc.

Las letras de cambio se girarían á 28, 56 y 84 días, ó más claro, á uno, dos y tres meses vista.

El año se dividiría en cuatro cuartos de año de 13 semanas, para los casos en que instituciones como las compañías de seguros sobre la vida, dan á su clientela la facilidad de pagar la prima anual de sus pólizas, en cuatro parcialidades.

Este nuevo calendario se pondría en vigencia desde principios de 1912.

Entre el 31 de diciembre de 1911, que caerá en domingo, y el 1° de

enero de 1912 que deberá ser lunes, se intercalaría el día número 0,

Entre el domingo 28 de treciembre, de 1912 y el lunes 1° de enero de 1913, se intercalarían los días números 00 y 0.

El siguiente cuadro que las futuras generaciones, aprenderían de memoria desde la más tierna infancia, serviría eternamente para todos los meses.

1912	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Abril.....	1	2	3	4	5	6	7
Julio.....	8	9	10	11	12	13	14
Octubre	15	16	17	18	19	20	21
Treciembre....	22	23	24	25	26	27	28

El primer cuarto de año terminaría el primer domingo de abril; el segundo cuarto, el segundo domingo de julio; el tercero, el tercer domingo de octubre; y el cuarto, el cuarto domingo de treciembre.

Combinando la columna de los domingos, de dicho cuadro, con la de los meses, se ve que los cuartos de año terminarían el 7 de abril, el 14 de julio, el 21 de octubre y el 28 de treciembre respectivamente.

El primer medio año terminaría en la mitad del séptimo mes, ó sea el domingo 14 de julio.

En la casilla que queda encima de la columna de los meses, se pondría « 1912 », para que nuestros descendientes no se olvidaran nunca, que desde ese año de la era cristiana para adelante, se había adoptado el calendario nuevo, y que desde esa fecha para atrás se había usado el antiguo, que interesaría mucho á los sabios é historiadores.

Las semanas, los meses, los cuartos de año, los medios años, los años y los siglos, principian por lunes y terminan con domingo.

La estadística oficial de las naciones y la de todas las empresas particulares serían más exactas y provechosas, con meses tan uniformes en cuanto á su duración.

Si este proyecto se pusiera en práctica, las fechas del principio y fin de las cuatro estaciones, en el nuevo calendario, serían así:

EN EL HEMISFERIO BOREAL

Primavera. — Del martes 23 de marzo al martes 2 de julio.
Verano. — Del miércoles 3 de julio al viernes 12 de octubre.
Otoño. — Del sábado 13 de octubre al jueves 18 de treciembre.
Invierno. — Del viernes 19 de treciembre al lunes 22 de marzo.

EN EL HEMISFERIO AUSTRAL

Primavera. — Del 13 de octubre al 18 de treciembre.
Verano. — Del 19 de treciembre al 22 de marzo.
Otoño. — Del 23 de marzo al 2 de julio.
Invierno. — Del 3 de julio al 12 de octubre.

Para las inscripciones de nacimientos, de defunciones y de matrimonios en artículo de muerte, se consideraría el 1° de enero, en el registro civil, como de 48 horas, anotando en dicho día, lo que correspondiera al día número 0. El 28 de treciembre, en los años bisiestos, también se consideraría como de 48 horas, en dicha oficina, anotando en ese día, lo que correspondiera al día número 00.

La estadística en este caso adolecería de una irregularidad, puesto que en enero y á veces en treciembre, aparecerían inscripciones correspondientes á un espacio de tiempo, que tendría 1/28 más que el período de los demás meses; pero eso mismo prueba la bondad de todo el sistema propuesto, por aquello de que la excepción confirma la regla.

Iquique, 4 de noviembre de 1908.

CARLOS A. HESSE,
Peruano.

Iquique, diciembre 5 de 1908.

Señor E. J. Horniman, H. miembro del Parlamento de Londres.

Muy señor mío y amigo:

He leido, en un diario, que el señor Robert Pearce ha presentado al H. Parlamento inglés, un proyecto de ley reformando el calendario que actualmente rige en ese y en este país.

Ahora me permito incluir copia de un proyecto análogo, que yo mandaré al Congreso científico pan-americano, que se reunirá en Santiago en el presente mes.

Faculto á usted para que, haciéndolo suyo, presente usted mi proyecto á su Parlamento, y creo que le será fácil conseguir que el señor Pearce retire el propio y apoye el nuestro, con su voz y con su voto.

Dentro del sistema propuesto por mí, se consigue todo lo que el señor Pearce persigue, y, además, se obtienen muchas otras ventajas, que lo harán más aceptable, aun en las naciones que usan ahora un calendario distinto al nuestro.

Aunque el extracto que he tenido á la vista, no lo especifica claramente, sospecho que el señor Pearce ha ideado que tengan 31 días los siguientes meses: marzo, junio, septiembre y diciembre, dejando con 30 días los ocho meses restantes.

El señor Pearce ha elegido el año 1912, para iniciar su reforma, á fin de dar tiempo para conseguir la adhesión de las demás naciones, y yo he escogido ese mismo año, por la circunstancia de que principiará con día lunes.

El señor Pearce persigue que las fiestas movibles se vuelvan fijas, y hace notar que el día de Pascua caerá, en 1912, el domingo 7 de abril; pues bien, en mi sistema, se consigue eso mismo y también el 7 de abril será domingo.

Sin embargo, debo hacer notar aquí, que el 7 de abril, del proyecto del señor Pearce, corresponde al día domingo 14 de abril de mi sistema y que el 7 de abril de mi calendario, equivale al domingo 31 de marzo del confeccionado por el señor Pearce.

En efecto, si numeráramos todos los días del año del actual calendario, del 1 al 366, y formáramos un cuadro de cinco columnas, dos para dicho actual calendario, dos para el señor Pearce y una para el mío, entendiéndose que en los sistemas para los cuales se dedicarían dos columnas, se ocuparía una para el orden de los días en los años corrientes y la otra para eso mismo en los bisiestos; si se hiciera todo eso, digo, se notarían las siguientes equivalencias:

El 2° día del año sería el 2 de enero en el calendario actual; y el lunes 1° de enero en el del señor Pearce y en el mío.

El 60° día del año sería el miércoles 3 de marzo en el calendario mío; el miércoles 29 de febrero en el del señor Pearce, y en el actual el 1° de marzo en los años corrientes y el 29 de febrero en los bisiestos.

El 185° día del año sería el martes 16 de julio en mi sistema; en el

del señor Pearce sería el martes 2 de julio en año corriente y el lunes 1° de julio en bisiesto; en el calendario actual sería el 4 de julio y, en año bisiesto, el 3 de julio.

El 365° día del año sería el 31 de diciembre en el calendario en uso y el 30 de diciembre en los años bisiestos; en el del señor Pearce sería el domingo 31 de diciembre y en los años bisiestos el sábado 30 de diciembre; en mi sistema sería siempre el domingo 28 de treciembre.

Para un profano seguramente estas equivalencias serán algo incomprensibles; pero el señor Pearce entenderá lo que ellas significan, y será una prueba más para que él comprenda la ventaja de mi proyecto sobre el suyo.

El d a número 0 de mi calendario sería en realidad el primer día del año y el día número 00 sería el último del año bisiesto, de manera que el número 00 estaría antes que el número 0; con esa colocación de dichos días muertos, que no pertenecerían á ningún día del mes ni de la semana, no se alteraría el orden de todos los días del año, al transportarlos de un sistema á otro, para los efectos á que haya lugar si se acordara el cambio de que estoy tratando.

Pasando ahora á mi proyecto, diré que entre nosotros no sería una novedad adoptar meses de 28 días, puesto que actualmente así es el mes de febrero en los años que no son bisiestos, y en la China no llamaría la atención que el año tuviera 13 meses, puesto que en su actual calendario, tienen cada tres años uno de 13 meses, siendo los otros dos de 12.

Sería difícil que en Rusia adoptaran el calendario inglés ó que en Inglaterra se adhirieran al ruso; pero sería fácil que ambos países, abandonaran el que tienen, para de común acuerdo, tomar el nuevo propuesto por mí, que es más cómodo, más sencillo y más práctico.

En una palabra, estoy plenamente convencido de que, si usted patrocina en Londres mi recordado proyecto y el parlamento inglés lo hace defender en toda Europa, como pienso hacerlo en todas las Repúblicas del Norte, Centro y Sud América, por intermedio de los señores delegados al Congreso científico, estoy convencido, digo, que no estaría lejano el día en que hubiera un calendario solo, para todos los habitantes del mundo.

De usted atento S. S. y amigo.

CARLOS A. HESSE.

BIBLIOGRAFÍA

CASA EDITORIAL FRATELLI FANDESIO Y COMPAÑÍA, TURÍN

Participamos a nuestros lectores que se ha constituído en Turín una nueva casa editorial bajo la razón social *Fratelli Fandesio i Compañia*, mediante lo fusión de los poderosos elementos tipo-litográficos de que disponían los antiguos editores Negro y compañía, Camilla Bertolero, Società Editrice, etc.

La nueva firma nos comunica esta noticia, a la vez que nos manda un estracto del catálogo de las obras de su edición, provisional, pues tiene ya en prensa otro jeneral i completo.

También nos ha remitido unos fascículos de la nueva revista de arquitectura *Ricordi di architettura pratica*, mui interesante i de precio realmente moderado.

Ambas publicaciones se hallan a disposición de nuestros consocios en las salas de la biblioteca de nuestra sociedad.

Agregan los señores Fratelli Fandesio i compañía que dentro de poco aparecerá la segunda edición del premiado manual hidráulico del injeniero Bianchi-Maldotti; y que tienen en prensa varias obras de real importancia, relativas a injeniería, arquitectura, mecánica, etc.

Dados la bondad del fondo, por la selección de autores, la belleza de la forma i lo económico del precio — por el descuento que la casa hace a los socios de la Sociedad Científica Arjentina — tenemos la seguridad que los editores Fratelli Fandesio i compañía tendrán en nuestros consocios un buen núcleo de clientes.

Por nuestra parte, deseamos a la nueva casa editorial acierto en su funcionamiento para satisfacción de su clientela i beneficio de la empresa.

S. E. Barabino.

CASA EDITORIAL GAUTHIER-VILLARS, PARÍS

Hydraulique fluviale. *La forme du lit des rivières à fond mobile* par L. Fargue, inspecteur général des ponts et chaussées en retraite. 1 volume de IV-187 pages in-8° (25×16), avec 55 figures dans le texte et 15 planches. Gauthier-Villars, éditeur, Paris, 1908. Prix, broché, 9 francs.

El autor declara que en los comienzos de su práctica profesional, si no encontró dificultad en ponerse al corriente de la constitución material de las obras

aplicadas a la defensa i mejora de los ríos navegables (pilotes, enfajinados, zarzos, enrocados, etc.), se halló indeciso ante la proyectación de dichas mejoras. ¿Debían conservarse las márjenes cual estaban, concretándose a defenderlas de las corrosiones? ¿O era mejor hacer por completo nuevas riberas? Estas ¿debían ser curvas o rectas? En cuanto al calado i estabilidad del canal navegable ¿qué resultados podrían esperarse adoptando tal o cual trazado?

Por otra parte, también encontró, respecto de la navegabilidad de los ríos, que las opiniones de los técnicos no concordaban. Unos sostenían que el agua tiende a correr en línea recta, i que, por consiguiente, la forma perfecta de encauzamiento de un río es la rectílinea; debía, pues, eliminarse las sinuosidades de su curso. Otros decían que, en un curso de agua, las curvas constituyen una propiedad esencial en la formación de los canales, i que, por ende, debían encauzarse los ríos siguiendo curvas circulares, que son las más simples i perfectas.

Los había, por fin, que no daban ninguna importancia a la forma del cauce, sosteniendo que para tener un buen canal bastaba suprimir las bifurcaciones i regularizar la sección mojada mediante el dragado del fondo, la defensa de las marjenes i el aumento progresivo del ancho del lecho hacia la desembocadura.

En vista de estas diverjencias, el injeniero Fargue resolvió estudiar estos puntos tan fundamentales de la hidráulica fluvial, basándose en sus propias esperiencias, i su trabajo representa el fruto de los propios estudios esperimentales durante varias décadas de práctica profesional. Halló que la planimetría i el perfil de un río no eran independientes, sino que a una misma configuración de las márjenes correspondía una forma determinada de canal, i formuló proposiciones que al principio las impugnaron los técnicos, pero que más tarde fueron aceptadas por la mayoría de los injenieros.

El autor ha condensado en el volumen que analizamos, depurándola de lo superfluo, su labor de tantos años, la que puede resumirse en los siguientes apotegmas hidráulicos:

La marcha sinuosa de los ríos de fondo móvil es un hecho jeneral. Los lechos rectilíneos son la escepción, i, en éstos, la navegación halla mayores inconvenientes, mientras en las curvas se hallan los buenos calados i los canales estables i profundos.

Por otra parte, el movimiento de una masa de agua sobre un fondo móvil es necesariamente ondulatorio: la dirección rectilínea sólo constituye una transición entre dos ondulaciones sucesivas. Las márjenes que siguieran dicho movimiento ondulatorio constituirían el lecho ideal, con rozamientos i pérdidas de fuerzas vivas mínimas, i, por ende, más favorables a la navegación.

Esperimentalmente queda establecido en la hidráulica fluvial que entre dos puntos dados la línea recta no es, en jeneral, la mejor traza para un canal navegable. Corresponde al análisis matemático demostrarlo teóricamente.

El injeniero Fargue ha hecho sus observaciones sobre el trecho del río Garonne comprendido entre Gironde i Barsac, es decir, en una estensión de 22 kilómetros. El ancho medio del Garonne en esa parte, es de 180 metros; su gasto medio 687 metros cúbicos; el lecho es móvil, de grava i arena.

En una ciencia esencialmente esperimental como lo es la hidráulica fluvial, el contributo que el injeniero Fargue aporta es de muchísimo peso. Sus conclusiones, aceptadas por no pocos hidráulicos, dará lugar á nuevos estudios, entre los

que no le prestan su conformidad, lo cual necesariamente redundará en beneficio de todos los injenieros.

Recomendamos a éstos la lectura ponderada del libro del inspector jeneral injeniero Fargue.

S. E. Barabino.

La photographie au charbon par transferts, et ses applications, contenant la description détaillée de toutes les opérations par G. A. Liéber, avec un préface par *A. Liéber*. 1 volume grand in-8°, de VIII-284 pages, avec plusieurs illustrations dans le texte et une épreuve au charbon, hors texte. Gauthier-Villars, éditeur. Paris, 1908.

Esta obra forma parte de la *Bibliothèque fotographique* i estudia la fotografía por los procedimientos pigmentarios, i precisamente por el *carbón*, que da imájenes de una finura i modelado irreprochables, a la vez que indelebles. Los aficionados hallarán en la obra de Liéber detalles completos del procedimiento i de sus aplicaciones.

S. E. B.

Les planètes et leur origine par Ch. André, directeur de l'Observatoire de Lyon. 1 volumen in-8° (25×16) de VI-285 pages, avec 94 figures dans le texte et 3 planches. Gauthier-Villars, éditeur. Paris 1909. Prix, broché, 10 francs.

Es una nueva e interesante obra del conocido astrónomo señor André, que forma parte de los *Études nouvelles sur l'astronomie* que ha emprendido en colaboración con el señor P. Puiseux, astrónomo del Observatorio de París.

Para dar una idea sucinta de la obra, nada mejor que transcribir lo que el propio autor dice al respecto :

« Á fines del siglo XVIII el sistema planetario conocido de los astrónomos, comprendía seis planetas i nueve satélites, cuyos movimientos de revolución i rotación se efectuaban en el mismo sentido que el de rotación del sol.

« Durante el siglo último, i desde su comienzo, aumentó grandemente el número de los componentes : dos planetas esteriores, trece satélites, el enjambre de asteroides situados entre Marte i Júpiter, i la mies no ha concluído ciertamente. El sistema planetario, pues, ha aumentado mucho en número i estensión; pero al mismo tiempo ha perdido la gran regularidad que constituía el encanto de los antiguos astrónomos. Los movimientos de algunos de estos componentes parece que no entran en el cuadro antiguo ; además, ciertos observadores de muchísimo mérito, creen poder asignar a la rotación de Mercurio o Venus marcha completamente diferente de la de los demás planetas, i, a la vez afirmar que Marte tiene una constitución superficial i aun, tal vez, de conjunto, sorprendente i única en nuestro sistema.

« Resumir la historia de estos descubrimientos, encontrar en la acción del sol la causa de esos nuevos movimientos, discutir la cuestión de esas rotaciones particulares i de esta sorprendente constitución, tal es el objeto de la obra. »

El autor además de estudiar detalladamente, según el estado actual de la ciencia astronómica, los planetas de Mercurio a Neptuno, sus satélites, los asteroides, discurre también sobre los presuntos planetas intramercuriales i estraneptunia-

nos, i termina con el análisis de las diversas teorías antiguas i modernas sobre la formación del sistema planetario, capítulo de escepcional interés.

S. E. Barabino.

La télégraphie sans fil et les applications pratiques des ondes électriques, télégraphie avec conducteur, téléphonie sans fil, commande à distance, prévision des orages, courant de haute fréquence, éclairage, par Albert Turpain, professeur de physique à la Faculté des sciences de l'université de Poitiers. Deuxième édition. 1 volume, in 8° de 23×14 de xi-386 pages, avec 220 figures dans le texte. Gauthier-Villars, éditeur, Paris, 1909. Prix cartonné, 12 francs.

El problema de las comunicaciones marconianas, es decir, mediante el telégrafo sin alambre, es uno de los que más preocupa á los físicos modernos, tanto para aumentar indefinidamente el alcance de las ondas eléctricas, cuanto para obtener la sintonización de los marconigramas, que aseguren el secreto de los despachos.

El profesor Turpain trata de estas i otras importantes cuestiones relativas a este sistema de correspondencia. Su obra ha sido puesta al día en esta segunda edición i nada tenemos que agregar a lo dicho a su respecto, al anunciar la primera.

Sólo recordaremos su interesante programa : I, Producción i observación de las ondas eléctricas (ondas, resonancia, escitadores, coherer (cohesor), detentores, etc.). II, Conservación de un escitador en actividad, fuentes de electricidad, máquinas eléctricas, carretes de inducción e interceptores. III, Aplicación de las ondas eléctricas a la telegrafía con o sin alambres. IV, Aplicación de las ondas eléctricas a la telegrafía con o sin hilos. V, Amplitud de las ondas i amortiguamiento, su medida, acoplamiento. VI, El problema de la sintonía, soluciones propuestas, producción de ondas persistentes. VII, Progresos de la telegrafía sin alambre. VIII, Telefonía inalámbrica. IX, Telegrafía con conductor. X, Aplicación de las ondas eléctricas a la acción a distancia. XI, Aplicación de las ondas eléctricas al estudio de las tempestades. XII, Corrientes de alta frecuencia. XIII, Aplicación de las ondas al alumbrado eléctrico.

Como se ve el autor estudia numerosos temas relativos a las transmisiones telegráficas con i sin alambre, tan interesantes como importantes, que hacen de su obra un libro de actualidad sumamente útil.

S. E. Barabino.

Exercices et leçons d'analyse par R. D'Adhémar, quadratures, équations différentielles, équations intégrales de M. Fredholm et de M. Volterra, équations aux dérivées partielles du second ordre. 1 volume in 8° (de 23×14) de viii-208 pages. Gauthier-Villars, éditeur, Paris. Prix, 6 francs.

Como su título lo indica, no se trata de un testo de cálculo infinitesimal, sino que el autor estudia no pocos de los problemas analíticos que más interesan, acompañándolos con numerosos ejercicios que facilitan la diferenciación o integración de las ecuaciones propuestas.

Empieza por las aplicaciones jeométricas, líneas i superficies; continúa con integrales i series, funciones de variable compleja, ecuaciones diferenciales i de derivadas parciales, cuadraturas, problemas diversos, transcendentes clá-

sicas, ecuaciones de tipo elíptico, ecuación de Laplace i ecuación integral de Fredholm. Ecuaciones de tipo hiperbólico i parabólico; solución del problema de Cauchy i de problemas análogos. Problema de inversión de Abel i ecuación integral de Nolterra; i termina enunciando varios problemas sobre ecuaciones diferenciales, lineales, etc.

S. E. Barabino.

Annuaire du Bureau des longitudes pour 1909, avec de notices scientifiques. Un volume de 950 pages, in-16°, avec figures et planches, dans le texte. Gauthier-Villars, éditeur. Paris, 1909. Prix 1,50 franc.

La reputada casa editorial de Gauthier-Villars ha publicado el volumen 113°, correspondiente al año 1909, de su utilísimo *Anuario*, recopilacion de datos astronómicos con especial aplicacion a la jeografía, a la navegacion i a la física del globo, etc. Además de los datos de práctica trae dos interesantes memorias, una sobre las *estrellas variables* del señor G. Bigourdan, i otra sobre los *movimientos i deformaciones de la costra terrestre* del señor Carlos Lallemand.

S. E. B.

Les oscillations électromagnétiques et la télégraphie sans fil, par le professeur docteur J. Zenneck, ouvrage traduit de l'allemand par *P. Blanchi*, *G. Guerard* et *E. Picot*, officiers de marine. Deux volumes in-8° (25×16) Gauthier-Villars, éditeur, Paris, 1909. Tome I. *Les oscillations industrielles. Les oscillateurs fermés à haute fréquence.* 1 volume de XII-505 pages, avec 422 figures dan le texte. Prix, 17 francs. Tome II, *Les oscillateurs ouverts et les systèmes couplés, les ondes électro-magnétiques. La télégraphie sans fil.* 1 volume de VI-489 pages, avec 380 figures dans le texte. Prix, 17 francs.

Esta obra es el resultado de las conferencias dadas por el autor en la Universidad de Estraburgo (después de haber hecho un detenido estudio teórico-práctico de la telegrafía sin alambre), ante un auditorio compuesto de técnicos, químicos, agregados, estudiantes de ciencias físico-matemáticas, etc.

Las numerosas aplicaciones prácticas i experimentos hechos por el autor en sus dichas conferencias, han sido substituídas en la obra por las figuras correspondientes, con su relativa leyenda esplicativa.

El objeto principal de esta publicación es el estudio fundamental de los principios físicos que se relacionan con la telegrafía marconiana.

En cuanto al sistema de medidas, el autor, en virtud de la dificultad de que uno dado de ellos (el práctico o el C. G. S.), satisficiera a las diversas condiciones de los problemas, ha adoptado el método de Cohn, es decir, no introduce ningún determinado sistema de medidas en las fórmulas jenerales, las que presenta en una forma tal, que permiten pasar a cualquiera de los sistemas de medidas que convenga adoptar, como lo hace el propio autor en las aplicaciones numéricas que presenta.

En las notaciones, ha seguido también a Cohn, pues son mui sencillas i conservan la analogía entre las magnitudes eléctricas y magnéticas.

Para que los lectores puedan darse cuenta de la amplitud de la obra del doctor Zenneck, doi a continuación un índice sintético de la misma:

Tomo I: 1. Estudio del campo electro-magnético; 2. Jeneralidades sobre las

oscilaciones magnéticas ; 3. Producción de oscilaciones electro-magnéticas lentas. Máquina de corriente alterna i alternador de corriente trifásea ; 4. Circuito de corriente alterna casi estacionaria de débil frecuencia ; 5. Circuito magnético de débil frecuencia ; 6. Los transformadores técnicos ; 7. Producción de trabajo mecánico por las corrientes alternas i trifáseas ; 8. Circuito de corriente alterna con condensadores ; 9. Oscilaciones propias de los circuitos con condensador ; 10. Los circuitos de corriente alterna, casi estacionaria, de alta frecuencia ; 11. Circuito magnético de alta frecuencia. *Notas.*

Tomo II : 1. Oscilaciones propias de los escitadores abiertos ; 2. Acción de una oscilación no amortiguada sobre un oscilador ; 3. Sistema acoplado : acoplamiento mui flojo ; 4. Sistema acoplado : caso jeneral ; 5. Propagación de las ondas magnéticas en los tubos de hierro ; 5. Ondas electro-magnéticas a lo largo de los alambres ; 7. Producción de ondas electro-magnéticas en el aire ; 8. Detentores de ondas electro-magnéticas ; 9. Los emisores en la telegrafía sin alambre ; 10. Los receptores en la telegrafía sin alambre ; 11. Propiedades de las ondas electro-magnéticas. *Notas.*

CASA EDITORIAL CH. BÉRANGER, PARIS.

Cours de ponts métalliques, professé à l'école nationale des ponts et chaussées par Jean Résal, inspecteur général des ponts et chaussées. Tome I. 1 volume de vii-660 pages grand in-8° et 375 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. París, 1908. Prix, 20 francs.

Este trabajo del reputado profesor de la Escuela de Puentes i Caminos parisiense es continuación del curso de *Resistencia de los materiales,* dictado por el mismo en dicha escuela, cuyas teorías le sirven de fundamento, sin perjuicio de presentar métodos, fórmulas, reglas más prácticas, que permiten obtener los resultados más fácil i rápidamente.

El autor ha dado un fuerte desarrollo al estudio de los *esfuerzos secundarios,* en jeneral tan descuidados por los injenieros calculistas, i que, sin embargo, en algunos casos, pueden ser superiores a los *primarios ;* en otros, hacer variar la disposición por adoptar en los puentes ; por fin, ser necesario su conocimiento cuando se trate de tipos nuevos, casos especiales, i en tantos otros, como en las ensembladuras, en las piezas superabundantes, en la escentricidad de las uniones, cuando las fuerzas esteriores no son complanas, produciéndose inflexiones i torsiones.

También se ha preocupado el profesor Résal de solucionar racionalmente el problema del enriostramiento, para que los puentes puedan resistir a esfuerzos laterales como la presión del viento ; como también de la confección i montaje de los mismos ; i termina con un estudio comparativo de los tipos rijido (europeo) i articulado (americano), para dar al proyectista una base que permita elegir en cada caso particular el tipo más conveniente.

En este primer tomo, pues, hace un estudio jeneral de las vigas de puente, de tramos independientes o solidarios ; de la preparación de las mismas según sea su sistema, i de su montaje. Agrega los reglamentos en vijencia en Francia i varios cuadros numéricos que facilitan los cálculos.

S. E. Barabino.

La machine locomotive, manuel pratique donnant la description des organes et du fonctionnement de la locomotive à l'usage des mécaniciens et des chauffeurs, par EDOUARD SAUVAGE, ingénieur en chef des mines, ingénieur en chef du conseil des chemins de fer de l'Ouest, professeur à l'École nationale supérieure des mines et au Conservatoire national des Arts et Métiers. Cinquième édition. Un volume, in-8°, de XVI-360 pages avec 310 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1908.

Ya nos ocupamos favorablemente de esta obrita en sus ediciones precedentes, así que nada nuevo tenemos que decir respecto de esta quinta edición.

L. D.

Eléments de résistance des matériaux appliquée au béton armé par R. SÉGUÉLA, ancien élève de l'Ecole Polytechnique. 1 volume de 130 pages, grand-in 8°, avec 16 figures dans le texte, deux tableaux et un appendice. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1908.

Es una obrita práctica en la que el autor examina los diferentes casos que se presentan en las aplicaciones e indica métodos de cálculo que permiten determinar las secciones de las piezas capaces de resistir a las fuerzas esternas, que se suponen ya conocidas.

He aquí el índice de las materias.

I. Compresión simple o concéntrica. II. Flexion lateral. III. Tracción o estensión. IV. Compresión escéntrica. V. Flexión compuesta. VI. Compresión escéntrica. *Anexos :* A. Cuadro de alturas, tipos de armaduras simples. B. Idem de armaduras dobles. *Apéndice :* Circular ministerial (1906) relativa al hormigón armado. Esplicación de la misma. Informe de la comisión especial.

L. D.

Méthodes techniques d'essais, *pour le contrôle de la marche des installations et spécialement des installations à vapeur*, à l'usage des laboratoires de construction de machines des établissements d'enseignement technique par JULIUS BRAND, ingénieur, professeur émérite aux écoles royales réunies de construction de machines à Elberfeld. Seconde édition, revue et augmentée, traduit de l'allemand par M. Desjuzeur, ingénieur directeur de l'Association lyonnaise des propriétaires d'appareils à vapeur à Lyon. Un volume VIII-424 pages grand in-8°, avec 301 figures dans le texte, 2 planches lithographiques et des nombreux tableaux. Ch. Béranger, éditeur. Paris, et Liège, 1908.

Respecto de esta obra, he aquí su índice :

Combustibles i teoría de la combustión. Análisis industriales de los gases quemados. Determinación del poder calorífico de los combustibles sólidos. Idem, ídem, de los gaseosos i líquidos. Elección de muestras. Determinación de la humedad. Determinación de la intensidad del humo. Medida de las temperaturas i de las diferencias de presión. Planímetros polares. Indicadores comunes, totalizadores de torsión, manógrafo óptico. Ensayos de rendimiento sobre calderas i máquinas de vapor : reglas, cálculos del trabajo mediante el diagrama, idem, ídem de la presión, potencia, diagramas, etc. Ensayo de los aceite lubrificantes. Apéndice. Anexos.

Según el traductor, injeniero Desjuzeur, la obra del profesor Brand es realmente notable como forma i como fondo.

Nos ocuparemos de ella después de examinarla con la debida detención.

L. D.

Elasticité et résistance des matériaux par LUIS WÈVE, ingénieur, professeur à l'Ecole supérieure des textiles de Verviers, directeur de cet institut. 1 volume in-8° de 512 pages avec 279 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1909. Prix 12,50 francs.

Dice el autor : El empirismo tiende a desaparecer de todas las ramas de la actividad intelectual para ceder su lugar a la ciencia. La teoría i la práctica sólo están en oposición cuando una de las dos es defectuosa. En la resisteneia de materiales i otras ciencias, la sana teoría ha eliminado las malas prácticas; i una *teoría* sólo se puede obtener mediante innúmeros ensayos precisos, aplicando a éstos la teoría de los mínimos cuadrados i deduciendo leyes jenerales.

Es lo que el autor ha tratado de hacer siguiendo las huellas de los más reputados autores modernos.

Machines dynamo-électriques, *courants alternatifs*, traité théorique et pratique par SILVANUS P. THOMPSON, directeur du collège technique de Finsbury à Londres, traduit et adapté de l'anglais sur la septième édition par *E. Boistel*, électricien, lauréat de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, expert près les cours et tribunaux, arbitre rapporteur près le Tribunal de commerce de la Seine, expert en douane. Quatrième édition française. 1 volume grand in-8° de XXII-904 pages et 572 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1909.

Es uno de los dos grandes volúmenes de esta realmente importante obra de Mr. Thompson. El otro relativo a las corrientes continuas aprecerá en breve, estando ya casi impreso.

Más que una sétima edición, es una verdadera obra nueva, dado el desarrollo estraordinario de sus capítulos i, mas aún, la novedad de los temas tratados, de acuerdo con las innovaciones, modificaciónes i nuevas invenciones, sea en las teorías, sea en las máquinas eléctricas.

Véase el importante índice :

I, Principios de las corrientes alternas. II, Funciones periódicas que no siguen una simple lei sinusoidal. III, Alternadores. IV, Fuerza electromotriz inducida i forma de la onda de los alternadores. V, Fugas magnéticas i reacciones del inducido en los alternadores. VI, Esquemas de enrollamientos de alternadores. VII, Cálculo de los alternadores. VIII, Ejemplos de cálculo de alternadores. IX. Alternadores para turbinas de vapor. X, Motores sincronos, motores generadores, convertidores rotativos. XI, Marcha en paralelo de los alternadores. XII, Transformadores. XIII, Estudio de construcción de transformadores. XIV. Motores de inducción. XV, Estudio de construcción de motores de inducción. XVI, Ejemplos de motores de inducción. XVII, Alternadores simples de inducción. XVIII, Alternadores de colector. *Apéndice :* Contribución a la uniformización de

las tensiones, frecuencias i designaciones corrientes en Inglaterra, Estados Unidos i Alemania.

Etude sur l'aviation par MAURICE DE CANTELOU, ingénieur A. A. M. Un volume grand in-8° de 128 pages, avec 45 figures dans le texte. Ch. Béranger, editeur. Paris, 1909.

Está demás hacer resaltar la actualidad del tema. Los esperimentos de aerostación i aviación, especialmente después de los triunfos parciales, pero progresivos, obtenidos por Dumont, Farman, Zeppelin i el brillante éxito de los hermanos Wright, se suceden con no interrumpida actividad.

La lucha entre los aparatos más livianos o más pesados que el aire parece resolverse, por ahora, en favor de los aviadores, cuyos mecanismos han sido divididos en cuatro categorías : I, Los *ortópteros* (pájaros mecánicos) provistos de alas a guisa de pájaros. II. Los *aeroplanos,* constituídos por *planos* o superficies inclinadas de tal modo que la reacción del aire equilibre el peso del aparato. III, Los *helicópteros* que se elevan i sostienen mediante hélices de eje vertical, i andan impulsadas por otras de eje horizontal. IV, Aparatos mistos, o sea, combinación de los anteriores.

El autor trata de los primeros, recordando las esperiencias más importantes, i aplica los principios mecánicos pertinentes, vale decir, el equilibrio, el trabajo necesario para el funcionamiento de los aparatos, los accidentes que deben preverse, lo más preciso posible en el estado actual del problema de los puntos de vista teórico i práctico.

Lo que hace más interesante el libro es que después de establecer la teoría, da el autor ejemplos numéricos.

S. E. BARABINO.

Manuel d'électrotechnique, étude des principes généraux et des machines électriques industrielles, par ADOLFO THOMAELEN, ingénieur électricien. Traduit sur le troisième édition allemande par *Bay de la Tour,* ingénieur en chef des services électriques de la Compagnie de Fives-Lille. 1 volume grand in-8° de 556 pages et 338 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1909.

El traductor llama la atención sobre el hecho muy sujerente de que la obra del injeniero Thomaelen en sólo cuatro años tuvo en Alemania tres ediciones, i agrega que los alumnos de las escuelas técnicas, los jóvenes injenieros principiantes i los técnicos no especialistas en esta materia, hallarán en esta obra los elementos suficientes para estudiar el funcionamiento de las máquinas eléctricas por medio de procedimientos analíticos o gráficos.

El autor ha tratado de simplificar los cálculos, teniéndose alejado en lo posible del dominio de las matemáticas superiores ; i se ha empeñado en hacer resaltar las acciones simultáneas que en las máquinas pueden perturbar su marcha.

L. D.

Manuel du chimiste métallurgiste, pour l'industrie des métaux autres que le fer, par H. NISSENSON, ingénieur diplomé, et W. POHL, docteur ès-sciences. Traduit de l'allemand par Ad. Jouve, ingénieur conseil, ancien préparateur de chimie à l'École Polytechnique, directeur de la *Revue d'Electrochimie et*

d'Electrométallurgie. 1 volume de x-108 pages, grand in-8°. Ch. Béranger, éditeur, Paris, 1909.

Es un manual de laboratorio para guiar al químico en los trabajos prácticos de análisis metalúrjicos. Trata del aluminio, antimonio, plata, arsénico, bismuto, cadmio, cromo, cobre, estaño, manganeso, mercurio, molibdeno, niquel, cobalto, oro, platino, plomo, torio, tungstenio, uranio i cinc.

L. D.

L'année électrique, électrothérapique et radiographique, revue annuelle des progrès électriques en 1908 par le docteur Fouveau de Courmelles. Neuvième année. 1 volume de 308 pages in-12. Ch. Béranger, éditeur. Prix, 3,50 francs.

El anuario del doctor de Courmelles, destinado a recopilar cuanto de más importante se ha hecho durante el año fenecido, es un libro ya conocido de los que se ocupan de electricidad. Sólo agregaremos que este volumen no desmerece de sus precedentes.

L. D.

CASA EDITORIAL A. HERMANN, PARIS

Récréations mathématiques et problèmes des temps anciens et modernes par W. Rouse Ball, fellow and tutor of Trinity college, Cambridge. Deuxième édition française traduite d'après la quatrième édition anglaise et enrichie de nombreuses additions par J. Fitz-Patrick. Deuxième partie. 1 volume de 365 pages avec 158 figures dans le texte. A. Hermann, éditeur. Paris, 1908. Prix, 5 francs.

No hemos recibido los primeros cuatro capítulos de esta curiosa obra del profesor inglés W. R. Ball, los que constituyen la primera parte de su trabajo; pero esta segunda sección, que comprende los capítulos V a X inclusives, es sumamente interesante por los numerosos problemas que presenta sobre jeometría, mecánica i otras cuestiones realmente atrayentes e injeniosas.

En esta edición francesa, de la conocida casa editorial de A. Hermann, el traductor ha agregado cuestiones no menos interesantes sobre embaldosados, enmaderados *(parquets)*, juego de dominó, cuadratura del círculo, resolución de la ecuación de tercer grado según Cossali, etc.

Como se ve, la obra — *utile dulci* — reune a lo agradable lo útil, lo que esplica la nueva edición en francés, de la cuarta edición inglesa.

S. E. Barabino.

Traité complet d'analyse chimique appliquée aux essais industriels, par J. Post, professeur honoraire à l'Université de Gœttingue, et B. Neumann, professeur à la Technische Hochschule de Darmstadt, avec la collaboration de nombreux chimistes et spécialistes. 2me édition française entièrement refondue traduite d'après la 3me édition allemande, et augmentée de nombreuses additions par le docteur L. Gautier. Tome I, second fascicule. 1 volume de 343 pages, grand in-8°, avec 109 figures dans le texte. A. Hermann, éditeur. Paris, 1908. Prix, 10 francs.

Cuando apareció el primer fascículo de esta importante obra nos ocupamos de ella con el favor que se merece. Este segundo fascículo, como era de esperar, es digno del primero i de sus doctos autores, y abarca los capítulos siguientes : V, gas de alumbrado (de hulla); VI, carburo de calcio i acetileno; VII, petróleo, óleos de engrasaje, alquitrán, parafina, cera mineral, ozocerita, asfalto; VIII, grasas i aceites grasos, glicerina, velas, jabón.

L. D.

Traité de mathématiques générales à l'usage des chimistes, physiciens, ingénieurs et des élèves des facultés des sciences par E. Fabry, professeur à l'Université de Montpellier, avec un préface de G. Darboux, secrétaire perpétuel de l'Academie des sciences. 1 volume de x-440 pages, grand in-8°, avec 106 figures dan le texte. A. Hermann et Fils, éditeurs. Paris, 1908.

En este grueso i bien impreso volumen, el autor ha desarrollado aquellos temas matemáticos que pueden servir para facilitar el estudio i aplicación de las ciencias físico-químico-mecánicas.

Véase la autorizada i favorable opinión que á su respecto manifiesta el secretario de la Academia de ciencias de París en su *Prólogo* a la obra :

« El señor Fabry me parece que ha pensado en todo. Ha sabido elevarse de las partes más elementales del áljebra hasta la teoría de las ecuaciones de derivadas parciales.

«Nuestros futuros técnicos hallarán en su esposición todas las nociones de áljebra, jeometría analítica, cálculo diferencial e integral i mecánica que les son indispensables. Termina la obra un cuadro de las principales fórmulas, el cual será, para los lectores, un precioso auxiliar ».

Daremos, para terminar, esta somera nota bibliográfica, el índice de las materias tratadas por el señor Fabry :

I. *Aljebra* (inconmensurables, límites, continuidad, radicales, binomio, determinantes, series, función esponencial, logaritmos, derivadas, desarrollo en serie, función de varias variables, imajinarias, ecuaciones aljébricas, raíces reales, inconmensurables, ecuación de tercer grado, fracciones racionales, eliminación, interpolación).

II. *Jeometría analítica* (nociones fundamentales, línea recta, lugares jeométricos, puntos múltiples, asíntotas, curvas de segundo grado, diámetros conjugados, focos, intersecciones, polares, coordenadas polares, curvas unicursales, envolventes, encurvadura, coordenadas en el espacio, plano recto, jeneración de superficies, superficies de segundo grado, intersecciones, secciones circulares, conos circunscriptos, envolventes, encurvadura).

III. *Análisis* (diferenciales, integrales, integrales definidos, superficies, aplicaciones, volúmenes i superficies, integrales curvilíneas, integrales de superficie, ecuaciones diferenciales, ídem de derivadas parciales).

IV. *Mecánica* (cinemática, dinámica de un punto libre, ídem, ídem vinculado, estática, centros de gravedad, dinámica de los sistemas).

V. Cuadros de las principales fórmulas.

No puede ser más interesante este programa; i si se agrega que ha sido desarrollado con claridad i precisión, podemos afirmar que se trata de un trabajo realmente útil.

S. E. Barabino.

La observación solar por el P. MARIANO BALCELLS, S. J. Un volumen de 144 pájinas en 4° mayor, con 31 figuras i 8 láminas grandes intercaladas en el testo. Gustavo Gili, editor. Barcelona, 1908.

Este trabajo que constituye la *tercera parte* de una obra aun inédita del P. Balcells, sobre el sol, trata especial i detenidamente de los aparatos i métodos de observación de la sección solar que está bajo su dirección, en el Observatorio del Ebro, en Roquetas, agregado al Colejio Máximo de la compañía de Jesús, de Tortosa.

Tratándose precisamente de las observaciones de física solar hechas en dicho observatorio, la dirección de este resolvió publicarlas como *Memoria* del mismo. Bueno es decir que este observatorio fué fundado con el objeto de estudiar la influencia de la actividad solar sobre la tierra i, por ende, la de los demás soles sobre sus respectivos sistemas planetarios, que constituyen el inconmensurable mecanismo estelar del Cosmos.

El autor describe en esta su memoria, los aparatos i medios de observación de la fotoesfera, cromoesfera, pormenores espectroscópicos i radiación solar.

He aquí el índice :

I. *Estudio de la fotoesfera* (observaciones usuales directas, ídem por proyección, registro fotográfico, cálculo de coordinadas i mediciones).

II. *Estudio de la cromoesfera* (aparatos auxiliares, espectroscopio de protuberancias, espectroheliógrafo, teoría, disposición, resultados, aplicaciones, estudio i medida de placas).

III. *Estudio de las velocidades radiales* (principio fundamental, aparatos i métodos de observación).

IV. *Estudio de la radiación solar* (preliminares i aparatos, problema i métodos de investigación, pirheliómetro compensador de Angström.

V. *Apéndices* (nociones acerca del espectroscopio, ideas sobre la constitución solar, dispersión anómala, teoría de Julius).

S. E. B.

Certain mounds of Arkansas and of Mississippi by CLARENCE B. MOORE. Un volumen de unas 130 pájinas formato mayor, con figuras i planchas intercaladas en el testo, encuadernado. Filadelfia, 1908.

Ricamente impreso e ilustrado este trabajo de Mr. Clarence B. Moore, es una reimpresión aparte de la publicación hecha por el *Boletín de la Academia de ciencias naturales de Filadelfia* (volumen XIII).

Es un interesantísimo estudio arqueolójico de parte de las cuencas del Misisipí i del Arkansas i algunos afluentes.

El trabajo se divide en los capítulos siguientes :

I. *Mounds and cemeteries of the lower Arkansas river*

II. *Mounds of the lower Yazoo and lower sunflower rivers,* Mississippi.

III. *The Blum mounds,* Mississippi.

Las incisiones son no sólo interesantísimas sino también artísticamente ejecutadas. Las obras de alfarería están ampliamente representadas en unas 85 figuras i 7 hermosísimos cromos.

Interesamos a nuestro reducido pero intelijente grupo de arqueólogos el análisis de esta importante obra del señor Moore.

L. D.

PUBLICACIONES RECIBIDAS EN CANGE

EXTRANJERAS

Alemania

Zeftschrift der Gesellschaf fur Erdkunde, Berlin. — Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der preussischen Rhinalande-Westfalens, etc., Bonn. —Abhandlungen herausgegeben von Naturwissenschaftiichen Verein, Bremen. — Deutsche Geographische Blätter, Bremen. -- Abh. der Kaiserl. Leop. Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher, Halle. — Nachrichten von der Konigl Gesellschaft der Wissenschaften, Gottingen. — Sitzungsberichte und Abhandlungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft, Dresden. — Naturforschenden Gesellschaft, Leipzig. — Mitheilungen aus dem Naturhistorischen Museum, Hamburg. — Berichte uber die Verhandlungen der Koniglich Sachsischen Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig. — Mittheilungen der geographischen Gesellschaft, Hamburg. — Berichte der Naturforschenden Gesellschaft, Freiburg. — Jahres Berfchte des Naturwissenschaftlichen, Elberield. — Mathematisch Naturwissenschaftlichen Mitheilungen, Stuttgart. — Schriften der Phisikalisch — Okonomischen gesellschaft, Königsberg.

Australia

Records of the geological Survey, Sydney.

Austria-Hungría

Verhandlungen des naturforschen des Vereines, Brünn. — (Agram) Societe Archeologiches « Croate », Zagreb. — Annalen des K. K. Naturhistorischen of Museums, Viena. — Verhandlungen der K. K. Zoologisch Botanischen gesellschaft, Wien — Sitzungsberichte des deutschen naturwissenchaftlich Medicinischen Vereines fur-Bohmen, « Lotos » Praga. — Jarhbuch des Ungarischen Kapathen Vereines, Iglo.

Bélgica

Acad. Royale des Sciences, des Letres et des Beaux Arts, Bruxelles. — Ann. de la Soc. Entomologique, Bruxelles. — Ann. de la Soc. Royale Malacologique, Bruxelles. — Bull. de l'Assoc. des Ing. Electriciens Institute Montefiore. — Liège.

Brasil

Boletim da Sociedade de Geographia, Rio Janeiro. — Bol. do Museo Paraense, Pará. — Rev. do Centro de Sciencias, Letras e Artes, Campinas. — Rev. da Federacao de Estudiantes Brasileiros, Rio Janeiro. — Bol. da Agricultura, S. Paulo. — Rev. de Sciencias, Industria, Politica é Artes, Rio Janeiro. — Rev. do Museo Paulista, S. Paulo. — Bol. da Comissao Geográphica é Geologica do Estado de Minas Geraes, San Joao del Rei. — Comissao Geográphica é Geologica, San Paulo. — Bol. do Observ. Metereológico, Rio Janeiro. — Bol. do Inst. Geographico é Etnographico, Rio Janeiro. — Escola de Minas, Ouro Preto.

Colombia

An. de Ingenieria. Soc. Colombiana de Ingenieros, Bogotá.

Costarica

Oficina de Depósito y Cange de Publicaciones, San José. — An. del Museo Nacional San José. — An. del Inst. Físico Geográfico Nacional, — San José.

Cuba

Universidad de la Habana, Cuba.

Chile

Rev. de la Soc. Médica, Santiago. — El Pensamiento Latino, Santiago. — Verhandlungen des Deutschen Wissenschaftlichen Vereines, Santiago. — Actas de la Soc. Científica de Chile, Santiago. — Rev. Chilena de Hijiene, Santiago. — Ofic. Hidrográfica de la Marina de Chile, Valparaíso. — Rev. Chilena de Historia Natural, Valparaíso.

Ecuador

Rev. de la Soc. Jurídico-Literaria, Quito. — An. de la Universidad Central del Ecuador, Quito.

España

Bol. de la Soc. Geográfica, Madrid. — Bol. de la R. Acad. de Ciencias, Barcelona. — R. Acad. de Ciencias, Madrid. — Rev. de la Unión Ibero-Americana, Madrid. — Rev. de Obras Públicas, Madrid. — Rev. Tecnológica Industrial. Barcelona. — Rev. Industria é invenciones, Barcelona. — Rev. Arqnitectura y Construcciones, Barcelona. — Rev. Minera Metarlúrgica y de Ingeniería, Madrid. — La Fotografía, Madrid.

Estados Unidos

Bull. of the Scientific Laboratoires of Denison University, Granville, Ohio. — Bull. of the Exxex Institute, Salem Mas. — Bull. Philosophical Society, Washington. — Bull. of the Lloid Library of Botany, Pharmarcy and Materia Medica, Cincinati, Ohio. — Bull. of University of Montana, Missoula, Montana.— Bull. of the Minesota Academy of Natural Sciences, Minesota. — Bull. of the New York Botanical Garden, New York. — Bull. of the U. S. Geological and geographical Survey of the territoires, Washington. — Bull. of the Wisconsin Natural History Society Milwankee, Wis. — Bull. of the University, Kansas. — Bull. of the American Geographical Society, New York. — Jonrnal of the New Jersey Natural History, New Jersery, Trenton. — Journal of the Military Service Institution. of the U. States. — Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society, Chapel Hill. Nord-Carolina. — « La América Cientifica », New York. — Librarian Augustana College, RockIslad, New York. — Memoirs of the National Academy of Sciences, Washington. — M. Zoological Garden, New York. — Proceeding of the Engineers Club, Filadelfia. — Proceeding of the Boston Society of Natural History, Boston. — Ann. Report Missouri Botanical Garden, San Luis M. O. — Ann. Report of the Board of trustes of the Public Museum, Milwankee. — Association of Engineering Society, San Louis, Mas. — Ann. Report of the Bureau of Ethnology, Washington. — American Museum of Natural History, New York. — Bull. of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge-Mas. — Bull. of the American Mathematical Society, New York. — Trasaction of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters, Madison Wis. — Trasaction of the Academ. of Sciences, San Louis. — Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences, New Haven. — Transactions Kansas Academy of Sciences, Topekas, Kansas. — The Engineering Magazine, New York. — Sixtenth Annual Report of the Agricultural Experiment Station, Nebraska. — The Library American Association for the Advancement of Sciences. Care of the University, Cincinati Ohio. — N. Y. Vassar Brothers Institutes, Ponghtepsie. — Secretary Board of Commisioners Second Geological Survey of Pensylvania, Philadelphia. — The Engineering and Mining Journal, New York. — Smithsonians Institution, Washington. — U. S. Geological Survey, Washington. — The Museum of the Brooklin Institute of Arts and Sciences. — The Ohio Mechanics Institute, Cincinati — University of California Publications, Berkeley. — Proceeding of Enginneer Society of Western, Pensylvania. — Proceeding of the Davemport Academy, Jowa. — Proceeding and transaction of the Association, Meride, Conn. — Proceeding of the Portland Society of Natural History, Portlad, Maine. — Proceeding American Society Engineers, New York. — Proceeding of the Academy of Natural Sciences, Philadelphia. Proceeding of the American Philosophical Society, Philadelphia. — Proceeding of the Indiana Academy of Sciences, Indianopolis. — Proceeding of the California Academy of Science, — San Francisco. — The University of Colorado. « Studies ». Colorado.

Filipinas

Bol. del Observ. Metereológico. — Manila

Francia

Bull. de la Soc. Linnennée du Nord de la France, Amiéns. — Bull. de la Soc. d'Etudes Scientfiques, Angers. — Bull de la Soc. des Ingénieurs Civils de France, Paris. — Bull. de L'Université, Toulouse. — Ann. de la Faculté des Sciences, Marseille. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Paris. — Bull. de la Acad. des Sciences et Lettres, Montpelier. — Bull. de la Soc. de Topographie de France, Paris. — Rev. Générale des Sciences, Paris. — Bull. de la Soc. de Géographie, Marseille. — Recueil de Médecine Vétérinaire, Alfort. — Travaux Scientifiques de l'Université, Rennes. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Bordeaux. — Bull. de la Soc. des Sciences Naturelles et Mathematiques, Cherbourg. — Ann. des Mines, Paris. — Min. de l'Instruction Public et des Beaux Arts, Paris. — La Feuille des Jeunes Naturalistes, Paris. — Rev. Géographique Internationale, Paris. — Ann. de la Soc. Linnéenne, Lyon. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Havre. — Bull. de la Soc. d'Etude des Sciences Naturelles, Reims.

Holanda

Acad. R. des Sciences, Amsterdam. — Nederlandche Entomolog. Verseg, Rotterdam.

Inglaterra

The Geological Society, London. — Minutes of Proceeding of the Institution of Civil Engineers, London. — Institution of Civil Engineers of Ireland, Dublin. — The Mineralogical Magazine Prof. W. J. Lewis M. A. F. G. S. the New Museums, Cambridge. — The Geographical Journal, London. — Bristish Association for the Advancement of Science, Glasgow. — The Guaterly Journal of the Geological Society, London.

(Concluirá en el próximo número.)

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

FEBRERO 1909. — ENTREGA II. — TOMO LXVII

ÍNDICE

HORACIO DAMIANOVICH, El aire líquido y las propiedades de los cuerpos á bajas temperaturas 49
Museo pedagógico de la provincia 90
BIBLIOGRAFÍA 93

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1909

FEB 1927
NATIONAL MUSEUM

JUNTA DIRECTIVA

Presidente	Ingeniero **Otto Krause**
Vicepresidente 1º	Doctor **Marcial R. Candiotti**
Vicepresidente 2º	Ingeniero **Vicente Castro**
Secretario de actas	Señor **Enrique Marcó del Pont**
Secretario de correspondencia	Doctor **Martiniano M. Leguizamón**
Tesorero	Ingeniero **Eduardo Latzina**
Bibliotecario	Arquitecto **Oscar Ranzenhofer**
Vocales	Ingeniero **Arturo Grieben** Ingeniero **Eduardo Volpatti** Doctor **Jorge Magnin** Ingeniero **Francisco Alberdi** Doctor **Cristóbal M. Hicken** Señor **Juan B. Ambrosetti** Ingeniero **Alberto Taiana**
Gerente	Señor **Juan Botto**

REDACTORES

Doctor Nicanor Sarmiento, ingeniero Alberto Schneidewind, doctor Angel Gallardo, doc- J. B. González, ingeniero José S. Corti, doctor Eduardo L. Holmberg, doctor Alois Bachman, doctor Enrique Herrero Ducloux, ingeniero Jorge Newbery, ingeniero Domingo Selva, señor Félix F. Outes, ingeniero Agustín Mercau, ingeniero Mauricio Durrieu, doctor Federico W. Gándara, ingeniero Ricardo J. Gutiérrez.

Secretarios : Ingeniero Emilio Rebuelto y señor Emilio M. Flores

---

ADVERTENCIA

Los colaboradores de los *Anales,* que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos deben solicitarlo por escrito a la Dirección, la que le dará el tramite reglamentario. Por mayor número de ejemplares deberán entenderse con los editores señores Coni hermanos.

Tienen, además, derecho a la corrección de dos pruebas.

Los manuscritos, correspondencia, etc., deben enviarse a la Dirección **Bartolomé Mitre, 1960.**

Cada colaborador es personalmente responsable de la tesis que sustenta en sus escritos.

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes	1.00
Por año	12.00
Número atrasado	2.00
— para los socios	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

EL AIRE LIQUIDO

Y LAS PROPIEDADES DE LOS CUERPOS Á BAJAS TEMPERATURAS

CONFERENCIA DADA EN LOS SALONES
DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA EL 24 DE OCTUBRE DE 1908

POR HORACIO DAMIANOVICH
Químico de la Oficina química nacional

Señores:
Señoras:

El problema de la liquefacción del aire, en corto tiempo relativamente, ha motivado una extensa serie de estudios teóricos y de aplicación, de los cuales la ciencia y la industria, no han tardado en sacar gran provecho. En vista del interés que esta clase de estudios despierta en el público deseoso de conocer los adelantos que los descubrimientos científicos provocan, no he vacilado un momento, en satisfacer este deseo, exponiendo en la presente conferencia, en la forma más clara y sucinta posible, los recientes progresos que el mencionado problema de la liquefacción del aire ha realizado. Para facilitar la exposición he creído conveniente dividir el tema en dos partes, que comprenden respectivamente; el *aire líquido,* su obtención, conservación y propiedades y *las propiedades de los cuerpos á bajas temperaturas* (aplicaciones de las bajas temperaturas producidas por el aire líquido á las investigaciones científicas).

Antes de comenzar con el desarrollo del plan anterior, debo agradecer sinceramente á la Sociedad Científica Argentina por su invitación y amable acogida; á los doctores Martiniano Leguizamón y Jorge Magnin, por el empeño que han puesto en la realización de la presente conferencia; al señor Navarro, por la dedicación que ha puesto en la confección de los diapositivos de proyección y á los señores Dasso y compañía, por los datos que me han suministrado respecto de la fabricación del aire líquido y extracción del oxígeno.

I

EL AIRE LÍQUIDO. OBTENCIÓN INDUSTRIAL. CONSERVACIÓN Y PROPIEDADES

Introducción : ligera reseña histórica

En general, un descubrimiento científico llama la atención del público, recién cuando él ha recorrido las diversas etapas de evolución que siguen la mayor parte de las producciones de la actividad humana; en una palabra, cuando ha descendido de la alturas de las grandes abstracciones al terreno de la aplicación. Este fenómeno que observaréis á cada instante tiene su explicación sencilla: la última etapa de la evolución de la ciencia aplicada es la más visible, la que está más al alcance de todos, la que da más resultados materiales y por consiguiente la que interesa más al público. Pero, conviene que los espíritus inclinados á la reflexión y examen minucioso del modo cómo se producen los acontecimientos, no se dejen llevar por las apariencias: deben siempre tener presente, que todo efecto tiene su causa, que toda aplicación tiene su principio científico, que la ciencia aplicada no es posible sin la ciencia especulativa que le sirve de sostén. Cuando un hecho importante se presenta ante nuestro espíritu, éste se inclina generalmente á descubrir los factores que han contribuído á su realización. Cuando una idea, llega al dominio público por su importancia material, vale la pena dedicar un poco de tiempo, con el objeto de hacer una *ojeada histórica,* lo suficientemente clara y concisa, como para dar una idea aproximada, acerca de su origen ó punto de partida, acerca del modo cómo ella ha ido evolucionando, á pesar de los graves inconvenientes que ha encontrado en su camino. Insisto en esto quizá demasiado, pero tengo una razón poderosa para ello : en efecto, casi siempre se descuida esta reseña retrospectiva destinada á hacer justicia á los que inician una idea, que más tarde ha de producir beneficios al mundo entero.

La historia de la liquefacción industrial del aire nos ofrece un ejemplo digno de admiración, por el genio que han invertido los investigadores que iniciaron esta ardua tarea.

El 24 de diciembre de 1877, cuando un grupo de célebres investigadores (1) se hallaban en la Academia de Ciencias de París, rodeando con gran curiosidad el aparato que Cailletet había presentado, no faltaron personas que quedaran admiradas y desorientadas al mismo tiempo, al ver que ese grupo esperaba con ansia febril la aparición de una gotita de líquido, que duraría lo que dura un relámpago en el tubo de aquel complicado aparato. Ellos creían con toda sinceridad que esos hombres perdían lastimosamente un tiempo precioso que podían aplicarlo á cosas de mayor utilidad que la de la liquefacción del aire. No se explicaban cómo podía haber hombres que se dedicaran con tanto empeño á un trabajo que no tenía *aplicación inmediata* y que, por consiguiente, no les reportaba beneficio alguno. No alcanzaban á comprender que esa experiencia insignificante pudiera algún día servir de base á una colosal industria.

Sin embargo, el tiempo ha dado razón á ese grupo de pacientes investigadores que aparentemente perdía el tiempo : después de treinta años de labor intelectual y de trabajo empeñoso, esa idea primera de Cailletet ha pasado á ser industrial y ahora vosotros veréis lo más lógico que se licúe aire en grandes proporciones. Este sólo ejemplo nos señala una norma de conducta para el futuro : *no debemos considerar de importancia sólo aquello que tenga aplicación inmediata ; debemos dedicarnos también, aunque no sea más que por pasatiempo, ó diversión del espíritu, á las investigaciones y estudios teóricos que son lo inútil de hoy quizá pero lo útil de mañana.* La previsión y la voluntad constituyen las sólidas bases del éxito.

Cailletet como hemos visto, fué el primero en aplicar á la liquefacción del aire, el método de *enfriamiento* y *brusca expansión.* Este autor consiguió por medio de su aparato descripto en todos los tratados de física, someter al aire encerrado en un tubo á una fuerte presión de 300 atmósferas y después de suprimir bruscamente esta presión pudo observar la formación de una ligera niebla en el interior del tubo barométrico. Este fenómeno se debía á que el aire habiendo descendido por debajo de la temperatura crítica, llegaba precisamente á la temperatura de liquefacción correspondiente á la presión residual. Pero desgraciadamente, con la misma facilidad que se consiguió licuar el aire, éste se desvaneció ante la mirada interrogadora del grupo de estudiosos que rodeaban aquel aparato. Y ésto no era de extrañar

(1) Georges Claude, *L'air liquide,* página 5, 1903.

puesto que estando el aire líquido rodeado por sólidos más ó menos conductores del calor y por una temperatura exterior de 200 grados más elevada, la evaporación era casi instantánea. Las cosas se presentaban en la misma forma que cuando se echa un poco de agua en una hoguera. Esto que sucedía á Cailletet y á sus compañeros era, según la expresión de Claude (1), un verdadero *suplicio de tántalo,* puesto que ellos se veían separados del líquido codiciado por una barrera infranqueable.

Sin embargo, después de un gran número de fracasos, un grupo de investigadores inteligentes entre los cuales figuraban en primera línea Pictet, Olzewski y Wroblewski, se consiguió separar una pequeña cantidad del aire líquido producido por medio de aparatos algo complicados llamados á *ciclos múltiples.* De éstos, uno de los más perfectos es el que construyó el profesor Kamerling Onnes en 1895 y que actualmente se halla en el laboratorio de la Universidad de Leyde. Debido á estos aparatos perfeccionados, las primeras tentativas de Cailletet han sido coronadas con el éxito más lisonjero y aunque estos sistemas á *ciclos múltiples* hayan sido ya eliminados, sería una ingratitud, como dice Claude, no mencionarlos en una ligera reseña histórica.

El principio en que se basan estos aparatos consiste en lo siguiente: provocar el descenso gradual por etapas sucesivas valiéndose de líquidos diversos. Así, por ejemplo, se licúa primero por simple compresión, un gas que fácilmente se condense (SO^2 ó CH^3Cl) y cuya evaporación produzca un descenso de temperatura suficiente, como para sobrepasar el punto crítico de otro gas más difícilmente licuable (etileno, por ejemplo) y luego, una vez licuado este último, por simple ebullición en el vacío, se consigue producir una temperatura de —140° á —150°, suficiente como para hacer pasar el N y O al estado líquido por compresión.

Liquefacción industrial del aire

Antes de pasar á estudiar este punto importante es conveniente que veamos algunas generalidades referentes á los gases denominados *permanentes* y á la *temperatura crítica.*

Gases licuables por simple presión. — Desde hace mucho tiempo se

(1) Georges Claude, *L'air liquide,* página 20, 1903.

clasifican los gases en dos grandes categorías á saber: 1ª los gases licuables por simple presión; 2ª los que se licúan por acción simultánea de la presión y del descenso de temperatura. Para efectuar la liquefacción de los de la primera categoría, sólo se necesita reducir convenientemente su volumen por compresión (en este caso se hallan el SO^2, el CO^2, etc.). Basta introducir en un cilindro de vidrio el SO^2 gaseoso, por ejemplo, y luego por medio de un pistón, comprimirlo hasta reducir su volumen á la *sexta parte,* para obtener su liquefacción: el SO^2 queda adherido á las paredes del tubo en forma de rocío. Si hacemos lo mismo con el cloro obtendremos un líquido amarillo verdoso cuando la presión alcanza á 12 ó 15 atmósferas. Para el CO^2 se necesitan 40 ó 50 atmósferas.

Gases denominados permanentes. — Pero al lado de estos gases fácilmente licuables existía un grupo que resistía valerosamonte á todas las tentativas hechas por los investigadores: este grupo de gases se caracterizaba por el hecho de que, cualquiera que fuese la presión á la cual se les sometía (aun miles de atmósferas), ellos permanecían al estado gaseoso, aun cuando su volumen se redujera á la milésima parte del primitivo y su densidad se hiciera *superior á la del agua.*

Hasta hace poco pertenecían á este grupo gases comunes como el hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, fluor, metano y gases raros como el helio, argón metargón, neón, kryptón, etc. Todos éstos, excepto los gases raros de la atmósfera, han sido poco á poco reducidos al estado líquido y por consiguiente, se les ha ido desalojando paulatinamente del grupo de los permanentes.

El helio hasta ahora había resistido á todas las tentativas, á pesar de lo cual los físicos habían podido, por medio de consideraciones teóricas, prever sus principales propiedades al estado líquido. Recientemente, debido á los pacientes esfuerzos de Kamerling Onnes profesor de la Universidad de Leyde, se ha conseguido licuar el obstinado gas y al mismo tiempo se ha hecho avanzar el descenso de temperatura hasta los —260°, es decir, á 4° absolutos. Este físico eminente, en una de sus primeras tentativas, creyó haber licuado el helio, pero habiéndose dado cuenta que se trataba de un error de observación, él mismo no tuvo inconveniente en hacerlo público, cumpliendo con ello con un deber de todo investigador sincero. Por esta razón cuando en julio de 1908 él anunció la liquefacción del helio puro, obtuvo una doble felicitación por parte de una de las mejores revistas de ciencias europea.

Temperatura crítica. — La causa del éxito que en estos últimos años han tenido las tentativas sobre liquefacción de los gases llamados permanentes la hallamos en los geniales estudios que Andrews inició en 1869 sobre el *estado crítico;* ésto es, sobre las propiedades características de los gases al estado de la temperatura denominada crítica y á temperaturas vecinas á ésta. La *temperatura crítica* es aquella sobre la cual no es posible licuar un gas por simple presión.

Se explica ahora fácilmente que siendo las temperaturas críticas del anhidrido carbónico del acetileno, del cloro y del anhidrido sulfuroso respectivamente 31°, 37°, 140° y 155°, la simple presión acompañada de un débil enfriamiento haya podido provocar su liquefacción. En condiciones normales estos gases se hallan debido á la temperatura del medio ambiente, debajo de su temperatura crítica, y por consiguiente, su liquefacción es sencilla: es por esta razón que los primeros gases licuados fueron el anhidrido carbónico y el cloro.

No sucede lo mismo con los gases cuya temperatura crítica es muy baja y por consiguiente muy inferior á la de nuestros climas. El oxígeno, el nitrógeno y el hidrógeno cuyas temperaturas críticas son respectivamente —118°, —146° y —242°, son gases que en las condiciones ordinarias de nuestros climas se hallan constantemente muy por encima de su temperatura crítica, y no pueden pasar al estado líquido por simple presión. Para llegar á producir esta liquefacción, es indispensable la producción de un descenso brusco de temperatura suficiente como para hacer descender la temperatura de la masa gaseosa unos cuantos grados más allá que su temperatura crítica. En estas condiciones, basta una simple presión para provocar el pasaje al estado líquido: así, por ejemplo, una vez que se ha alcanzado la temperatura crítica del hidrógeno (—242°), bastan 15 atmósferas de presión para llevar á su término la liquefacción. Cuanto más se desciende por debajo de la temperatura crítica, menos presión es necesario aplicar para producir la liquefacción. Á esta categoría pertenece el aire que es una mezcla de O y N (y gases raros) y cuya temperatura crítica es —140°. Para conseguir su liquefacción es necesario asociar convenientemente ambos factores: presión y descenso de temperatura.

Aplicación de los principios precedentes á la liquefacción industrial del aire. — Los principios anteriores forman la base de la industria de la liquefacción del aire. Para efectuar esta operación en gran escala es necesario coordinar de la mejor manera posible los factores ya men-

cionados. Detengámonos un momento en el estudio de estos últimos (1).

1° *Compresión del gas.* — Ya conocemos el principio físico de la compresión de los gases y no necesitamos insistir mucho sobre este punto. Los compresores industriales suministran gas comprimido de 5 á 300 atmósferas.

2° *Enfriamiento.* — *a) Mezclas refrigerantes :* una vez comprimido el gas es necesario enfriarlo ; esto es, hay que realizar la segunda condición ya mencionada. Un medio de enfriamiento que se presenta inmediatamente á la imaginación es el de las *mezclas refrigerantes :* hacer circular, por ejemplo, el gas comprimido á través de un serpentín sumergido en una mezcla de refrigeración apropiada. Pero desgraciadamente, las mezclas refrigerantes más poderosas como las á base de

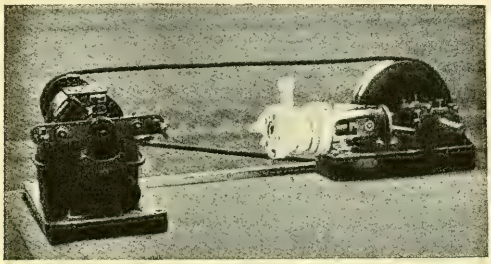


Fig. 1

Cl^2Ca y nieve son impotentes para producir el efecto que se persigue; esto es, para hacer llegar la temperatura del aire á —140°. Con ellas á penas se llega á —60°. *b) Expansión brusca* : es necesario recurrir á otro método más eficaz, y este es el de la brusca expansión. Este método se basa en el principio de la equivalencia mecánica del calor. Se extrae el calor de la masa gaseosa por compresión y enfriamiento y luego se lleva á cabo la expansión brusca que, como todo trabajo, se produce á expensas de una absorción de calor. Como resultado de esta última operación se observará el *efecto térmico* inverso al anterior, es decir, una *diminución de temperatura* y si hemos tenido la precaución de eliminar por refrigeración, el calor que se desarrolló en el acto de la compresión, como el gas no puede absorber ese calor al dilatarse puesto que se lo hemos quitado, absorberá el de su propia masa y producirá un descenso determinado de la temperatura de esta última. Si esta operación se repite un gran número de veces se llega á la

(1) CLAUDE, *L'air liquide.* 1903.

temperatura crítica, en cuyo caso bastará una simple compresión para obtener la liquefacción. Basta comprimir á siete atmósferas el aire en un motor y dejar luego escapar el aire así comprimido, para observar la formación de nieve (proveniente del vapor de agua de la atmósfera) en la superficie del émbolo y del cuerpo de la bomba (fig. 1) (1). La teoría indica en este caso un descenso de temperatura desde +20° á —107°, pero es necesario observar que este rendimiento teórico jamás se alcanza en la práctica.

Cuando tuvieron lugar las primeras experiencias de Cailletet y de Pictet, nadie se imaginó que tal idea teórica podía dar óptimos frutos en el terreno de la industria. Sin embargo, contrariamente á la creencia general la idea pasó de la potencia al acto y la realidad de la aplicación no tardó en producirse.

Como nuestro objeto es dar una idea general de todo lo referente al aire líquido y á las propiedades de los cuerpos á bajas temperaturas, no nos detendremos mucho en la liquefacción industrial y sólo daremos una idea sumaria, lo estrictamente necesaria como para conocer el alma de esta gran industria.

Método de Linde. — En 1896, Linde profesor de la Escuela Politécnica de Munich, propuso una máquina capaz de licuar grandes masas de aire por el efecto combinado de la compresión y expansión.

Este experimentador aplicó en grande escala el método fundado por Cailletet. Para ello, él hacía llegar el aire comprimido y frío por un tubo y luego abría un robinete permitiendo así la expansión brusca : el aire líquido así producido caía en un recipiente inferior. Pero como este sistema no era capaz de producir un descenso de temperatura hasta —140° de una sola vez, Linde aplicó la ingeniosa idea emitida por primera vez por Charles William Siemens (2) en 1857, de *acumular progresivamente caídas* de temperatura producidas por las expansiones sucesivas del aire comprimido. Para llevar á cabo esta idea se hace circular el aire ya enfriado por primera vez (una caída de 150 atmósferas produce un descenso de 40°) en sentido inverso al del aire comprimido que penetra nuevamente en el aparato. Por una llave exterior se consigue la abertura del robinete R (fig. 2) y la expansión brusca del aire comprimido que penetra por *r*. El aire enfriado

(1) G. Claude, *L'air liquide*, página 17. 1905.

(2) E. Mathias, *La liquéfaction industrielle de l'air et l'extraction de l'oxigène de l'atmosfère. Revue générale des sciences.* 1907.

circula por la envoltura exterior r_1, y refrigera al aire comprimido que entra por r. La acumulación de efectos se va produciendo hasta que se llega á la temperatura *crítica:* llegado este momento el aire líquido se acumula en el recipiente inferior.

Linde comprimía el aire hasta 200 atmósferas y sólo lo dejaba expandir hasta una cierta cantidad de atmósferas (nunca llegaba á la presión atmosférica) conveniente para la liquefacción : de esta manera sacrificaba un poco el efecto térmico pero en cambio ganaba en compresión. Gracias á esta hábil manipulacion el rendimiento de las grandes máquinas pudo llegar con ese sistema á 0,5 ó 0,6 litros de aire líquido por caballo-hora. Como la materia prima no costaba nada el problema de la liquefacción industrial del aire daba, en aquel en-

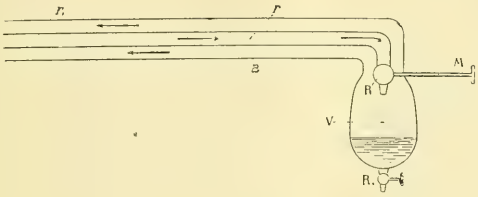


Fig. 2

tonces, un paso grande hacia la perfección, á pesar de las deficiencias inherentes á todo método poco evolucionado.

Método de Claude. Expansión brusca con trabajo exterior recuperable. — Como hemos visto, la expansión produce un descenso de temperatura debido al calor que absorbe la masa gaseosa que ejecuta dicho trabajo. Por consiguiente, para enfriar mucho la masa de un gas que se expande, es necesario hacer que él produzca el máximo de trabajo posible, lo cual se consigue oponiendo á dicha expansión una *cierta resistencia* (hacer, por ejemplo, que el gas al expandirse empuje un pistón, etc.). Según G. Claude (1) el ideal en este problema de la liquefacción industrial del aire, consiste en reemplazar *la expansión sin trabajo exterior* (Linde, Triples, etc.), por la *expansión con trabajo exterior recuperable.* Este método tiene la ventaja de dar lugar á la *recuperación* de algo de la energía empleada en la compresión del aire. Este principio fué expuesto por primera vez por Siemens en 1860.

Pero los autores que se ocuparon de la aplicación industrial de este

(1) *L'air liquide,* página 27. 1903.

principio (Linde, Solvay, etc.), chocaron con graves inconvenientes que los obligaron á abandonar toda nueva tentativa. Uno de los principales inconvenientes, era el que acarreaba la *congelación de las materias lubrificantes* usadas en los motores que debían funcionar á temperaturas muy bajas. Otro inconveniente era el sobrecalentamiento considerable por el calor ambiente.

Á pesar del fracaso de las primeras tentativas, Claude emprendió últimamente una serie de estudios tendientes á obviar los inconvenientes arriba mencionados. Este autor después de varios ensayos pudo comprobar que el lubrificante ideal para este caso, era el *éter de petróleo.* Gracias á un artificio simple, Claude consigue licuar el aire por medio de una máquina á pistón y de un distribuidor de temperaturas (fig. 3). Por este medio se conseguía licuar el aire en condiciones eco-

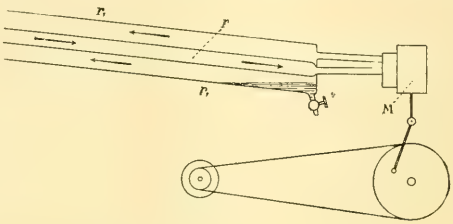


Fig. 3

nómicas dos veces más ventajosas que los que se había conseguido hasta esa época. Además el método de Claude, tiene la ventaja de necesitar solamente presiones de 20 á 40 atmósferas. En efecto, en el método de Linde que se basa como hemos visto en la *expansión sin trabajo exterior,* el efecto térmico depende de la *diferencia de las presiones,* mientras que en el método de Claude, dicho efecto, depende de la *relación* de las mismas. Con este último método, el pasaje de 5 á 1 atmósfera produce la misma caída de temperatura que el pasaje de 100 á 20 atmósferas, pues en ambos casos la relación es de 5 á 1. Esto permite reemplazar las formidables presiones de 200 atmósferas por presiones relativamente bajas de 20 á 30 atmósferas.

Estas diferentes investigaciones que acabamos de describir sucintamente, Claude las ha efectuado, con la ayuda de D'Arsonval, Potier y Sebert (miembros del Instituto) y de los miembros de la sociedad *L'air liquide.*

Separación del nitrógeno y del oxígeno del aire. Las industrias del oxígeno y del nitrógeno.

Una de las grandes aplicaciones industriales del aire líquido y de los estudios científicos sobre liquefacción de los gases, es indudablemente la que se basa en la separación del oxígeno y del nitrógeno. Ya hemos estudiado la primera faz de la obtención industrial del oxígeno, esto es, la *liquefacción del aire :* sólo nos queda por ver la segunda faz, que consiste en la separación de sus dos elementos principales.

Antes de ocuparnos de los métodos empleados en la industria para obtener esta separación, haremos un ligero resumen del principio físico-químico que le sirve de base y al cual han tenido que acudir los primeros investigadores para fundar las leyes de la evaporación del aire líquido.

1° *Aplicación de la ley de las faces al estudio de la evaporación del aire líquido y de la separación del oxígeno y del nitrógeno.* — El problema de la liquefacción del aire ha sido resuelto aplicando los importantes estudios de física y físico-química sobre el estado crítico. Algo análogo ha sucedido en el problema de la separación de los elementos del aire, para cuya resolución ha sido necesario acudir al principio físico de la *rectificación* y á la *ley de las faces* que es una de las leyes más importantes de la mecánica-química por sus innumerables aplicaciones tanto á las investigaciones físico-químicas como á la resolución de problemas de carácter industrial. (Sobre este punto consultar : Le Chatelier, *La loi des phases, Revue générale des sciences,* página 759, octubre 30 de 1899 ; *L'application de la loi des phases de Gibbs à la métallurgie du fer et de l'acier,* loc. cit., página 1041, 1900; *Contributions françaises aux progrès de la métallurgie scientifique.* Osmond, *Atti del VI congresso internazionalle di chimica applicata,* vol. II, página 26, Roma, 1906 ; *Les déplacements gazeux et la loi des phases,* M. A. Colson ; *Revue générale de chimie pure et appliquée,* página 109, 1905 ; *Conférences de chimie du laboratoire,* de M. Moissan.)

El aire líquido está constituído principalmente por una mezcla de oxígeno y de nitrógeno líquidos y los vapores que emite son á su vez mezcla de oxígeno y de nitrógeno gaseosos; por esta razón se le ubica

en la categoría de las mezclas dobles (1). Considerada esta mezcla ó sistema binario desde el punto de vista de *la ley de las faces* se halla formado por *dos constituyentes independientes* el O y el N y de *dos faces una líquida y otra gaseosa.* Según la expresión analítica de la ley mencionada: $\gamma = n + 2 - \varphi$, el sistema será bivariante, pues siendo $n = 2$ y $\varphi = 2$ se tiene $\gamma = 2$, y, por lo tanto, el sistema se hallará perfectamente determinado si se dan arbitrariamente dos variables del mismo. Así, por ejemplo, si se da la temperatura y la presión, las propiedades del aire líquido y del vapor en *equilibrio* con él se hallan determinadas. En tal caso para un valor fijo de la presión, la composición del líquido y la del vapor son *funciones solamente de la temperatura.*

Baly, basándose en un gran número de experiencias, ha construído la *curva de evaporación* del aire líquido, que resume para la *presión ordinaria,* la composición del aire líquido y la de su vapor, que se halla en equilibrio con él. En la curva de Baly las abscisas representan el porcentaje de oxígeno contenido en el vapor. Los sistemas binarios correspondientes á los diferentes puntos del eje de las abscisas, tienen un punto de ebullición determinado á la presión atmosférica: el origen de las coordenadas corresponde al N puro cuyo punto de ebullición es —194° y los puntos de ebullición de la mezclas líquidas de O y de N se elevan poco á poco desde —194° hasta — 180°5, punto de ebullición del O puro.

Esta curva de Baly tiene la gran ventaja de permitir precisar tanto la evaporación de las mezclas binarias de O y de N líquidos bajo la presión atmosférica, como la condensación del aire gaseoso bajo la misma presión (2).

Los mismos hechos que tienen lugar en la faz de evaporación del aire líquido se observan en la faz inversa de liquefacción del aire; y por consiguiente, durante la producción de este último fenómeno, el sistema binario sufre variaciones notables de composición á medida que se aproxima la liquefacción total. Todos estos resultados han sido previstos por la ley de las faces.

2° *Aplicación de los estudios precedentes y del principio físico de la rectificación á la separación industrial del oxígeno y del nitrógeno del*

(1) R. E. Mathias, *Revue générale des sciences,* página 703. 1907; P. Duhem, *Thermodinamique et chimie,* página 239 y *Traité de mécanique chimique : les mélanges doubles liquides,* tomo IV, página 157.

(2) E. Mathias, *La liquéfaction de l'air et l'extraction de son oxigène. Revue générale des sciences,* página 709. 1907.

aire. Descripción sumaria de los aparatos usados. — Una vez conocidas las leyes de la evaporación del aire líquido, se trató de sacar provecho inmediato de ellas, aplicándolas al estudio de la destilación fraccionada del mismo, con el objeto de llegar á una separación completa de los dos constituyentes independientes principales, del sistema binario que aquél constituye : el nitrógeno y el oxígeno.

Cuando se produce la evaporación del aire líquido se obtienen dos fracciones : una rica en nitrógeno y pobre en oxígeno y otra rica en oxígeno y pobre en nitrógeno. En este caso se trata simplemente de una destilación fraccionada y rectificación consecutiva de dos líquidos mezclados; esto es, tal como sucede en la destilación y rectificación industrial del alcohol, en la cual se obtienen dos fracciones, una rica en alcohol (que es la única utilizable) y otra rica en agua.

La separación en el caso del aire líquido, puede ser parcial en cuyo caso se obtienen mezclas más ricas en oxigeno que el aire atmosférico ó sea *aire sobreoxigenado ;* ó total, en cuyo caso se llega á la separación completa del nitrógeno y del oxígeno químicamente puros. En lo que sigue sólo nos ocuparemos de este último caso que es el más complejo y el de mayor importancia en cuanto á las aplicaciones.

Aparato de Leseur. — El primer investigador que ha realizado industrialmente esta rectificación es el norteamericano Leseur (1). El rectificador de su aparato se halla constituído por una serie de *platillos concentradores* (fig. 4), 5*a*, 5*b*, 5*c*, cuyo conjunto adquiere el aspecto de una columna (columna de rectificación) ; cada uno de estos platillos concentradores contiene durante la operación, una mezcla líquida de oxígeno y de nitrógeno. Todos estos platillos son atravesados según su eje por un serpentín que viene á estar rodeado por las mezclas líquidas de los diversos platillos ; este serpentín está destinado á recibir el aire exterior bajo presión, que luego ha de licuarse parcialmente en el recipiente inferior (8) dando un líquido rico en oxígeno. El gas que sale del concentrador 5*b* á causa de la presión levanta la sopapa 54*a* y atraviesa el líquido del platillo 5*a*. Debido á ésto, una parte del oxígeno del gas se licúa y realiza al mismo tiempo la evaporación de una cantidad de nitrógeno. Esto mismo se verifica en el líquido de los platillos 5*b* y 5*a* que es atravesado por el gas escapado de 5*c* : los platillos 5*b* y 5*a* desempeñan entonces, el verdadero papel de platillos de rectificación (análogos á los de la rectificación industrial del alcohol).

(1) Este autor obtuvo la patente francesa número 301.300, el 15 de junio de 1900, loc. cit., página 708.

El líquido del compartimento 5*a* pasa al compartimento 5*b* por el conducto 53*a* y el líquido del 5*b* al 5*c* por el conducto 53*b*. Los ga-

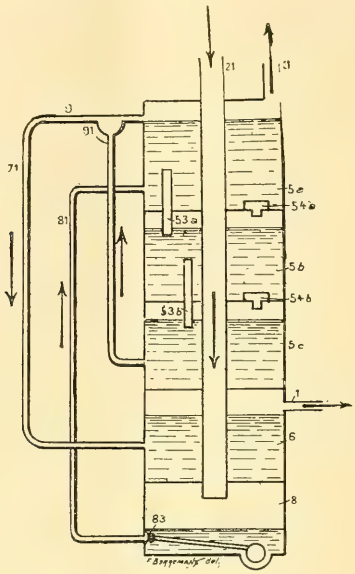


Fig. 4

ses ricos en nitrógeno salen por el conducto 31 y los ricos en oxígeno por el conducto 1 después de haber permanecido líquidos en el compartimento 6.

Aparato de la « Société l'air liquide » y de R. J. Levy. — Este aparato se basa también en el principio de la rectificación y su construcción es bastante sencilla. Fué patentado en junio de 1903 á pedido de la Société l'air liquide y de M. Levy. Á continuación extractamos de la *Revue générale des sciences* la descripción de este aparato (1).

La evaporación del oxígeno líquido en el recipiente M (fig. 5) provoca en el serpentín S, la liquifacción total del aire frío y comprimido que llega al aparato por el conducto t_1. Parte del oxígeno que se evapora es extraído por t_3 y la restante sube por t_2 al compartimento inferior de la columna de rectificación A, á la cual recorre de abajo hacia arriba y se pone en contacto con el aire líquido á 21 por ciento de oxígeno, que se forma en el serpentín S y que cae bajo forma de lluvia desde la abertura superior del conducto T. Este

(1) E. Mathias, loc. cit., página 710.

aire líquido descendiendo platillo por platillo desde la parte superior, á consecuencia de la rectificación que se va efectuando (análoga á la del alcohol en la cual el agua es la que desciende) él llega al recipiente C libre completamente de nitrógeno. Por último el oxígeno puro sale por t_3 y el nitrógeno con un 7 por ciento de oxígeno por el

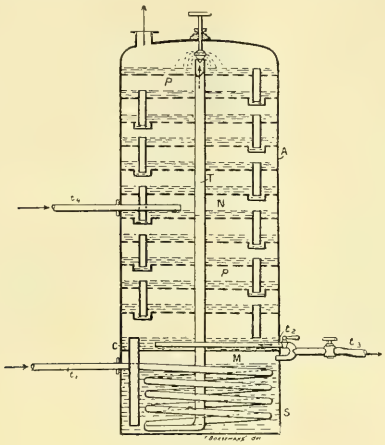


Fig. 5

conducto superior como lo indican las flechas del dibujo. Si se inyecta aire atmosférico comprimido á sólo 10 atmósferas por el tubo t_4 que se halla en la parte media de la columna de rectificación, su oxígeno será utilizado al mismo tiempo que el del gas de rectificación, de donde resulta una ganancia en oxígeno, y por lo tanto un aumento del valor económico del procedimiento.

Aparato de Claude. — El procedimiento anterior tiene dos inconvenientes serios : en primer lugar, sólo hace utilizable *dos* tercios del oxígeno, y en segundo lugar, el nitrógeno se halla impurificado con 7 por ciento de oxígeno. Todo esto muestra que la rectificación no es completa en el aparato de Levy.

Georges Claude, ha subsanado los inconvenientes mencionados combinando el procedimiento anterior de rectificación, con otro dispositivo basado en la licuación con retorno.

El aparato de Claude (1) (fig. 6) recibe el aire por la parte inferior A del sistema F que se halla sumergido en oxígeno líquido. Una vez licuado en el sistema F el nitrógeno puro destila hacia el sistema F donde

(1) Patentado en Francia el 30 de marzo de 1905.

á su vez se licúa. En el recipiente inferior C se acumula el líquido rico en oxígeno, que pasa luego debido á la presión que existe en el sistema F, á la parte media de la columna de rectificación, desde donde cae después, recorriendo los platillos y despojándose poco á poco del nitrógeno. El oxígeno puro líquido llega de este modo al recipiente V y sale al estado gaseoso por el tubo T; el nitrógeno prácticamente puro sale por el tubo T de la parte superior. Según E. Mathias reune las dos buenas condiciones de ser *simple* y *eficaz*.

Existe también otro aparato de Levy que ha sido patentado en Francia recién en 1903, en el cual se efectúa la separación de oxígeno y nitrógeno puros bajo presión. Creemos suficiente con la descripción

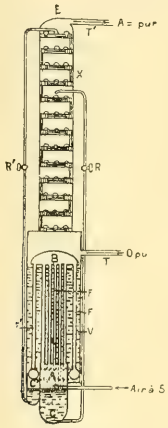


Fig. 6

de los aparatos anteriores y por eso no haremos la de este último autor (véase E. Mathias, *Revue générale des sciences,* pág. 712. 1907).

Más ó menos en la misma época Linde ideó dos dispositivos para la obtención de nitrógeno puro (que patentó en Francia el 3 de junio de 1905), cuya descripción se halla en la revista citada.

En nuestro país, existe ya una instalación perteneciente á Dasso y compañía, llevada á cabo con el principal objeto de obtener oxígeno á diferente grado de pureza, según las aplicaciones á las cuales se le ha de destinar. La fotografía adjunta muestra en su conjunto la instalación provisoria de los señores Dasso y compañía.

He aquí algunos datos referentes á la obtención del oxígeno, que ellos consiguieron utilizando la última modificación del principio

anterior de la rectificación debida á Hildebrand y patentada en Alemania recién en 1908 (1).

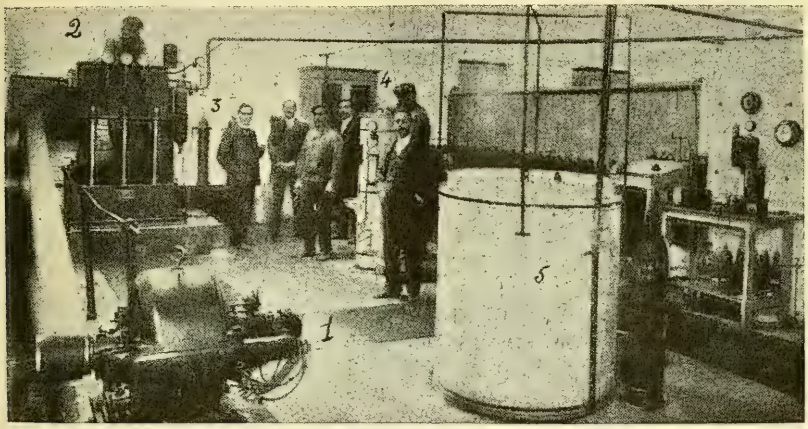


Fig. 7. —1, motor eléctrico de una potencia de 17 caballos; 2, compresor triple que llega á comprimir al aire hasta 200 atmósferas; 3, tubos metálicos donde se verifica la purificación completa: el aire comprimido sale de este sistema de tubos completamente libre de anhidrido carbónico y de humedad; 4, aparato de Hildebrand donde se verifica la licuación del aire comprimido por brusca expansión y la destilación fraccionada del aire líquido: dos conductos especiales dan salida al N y al O; 5, pequeño gasómetro donde se recogía al principio el oxígeno, para ser comprimido después en recipientes apropiados.

Conservación y propiedades del aire líquido

Conservación del aire líquido. — Lo primero que se piensa, cuando se reflexiona sobre las condiciones que es necesario satisfacer, para llegar á la licuación del aire (baja temperatura y fuerte presión), es que este líquido azulado se va á evaporar bruscamente conforme se ponga en contacto con la temperatura ambiente en las condiciones normales de presión. Pero pronto esta idea se desvanece cuando

(1) Por este procedimiento perfeccionado se consigue oxígeno á 99,5 °/₀ : este oxígeno es destinado al uso médico. El oxígeno á 95 ó 97 °/₀ es el que más se consume porque siendo su precio reducido (3 pesos el metro cúbico, precio de la fábrica Dasso y Cª), se le puede utilizar con ventaja en la soldadura autógena, corte de metales, reparaciones, etc. (aplicaciones en el soplete oxi-acetilénico). Actualmente esta fábrica expende para tal objeto alrededor de 60 metros cúbicos de oxígeno por día. La producción total de oxígeno es de 5 metros cúbicos por hora: con la nueva máquina se llegará hasta 10 metros cúbicos. Ya ha alcanzado á 17 el número de usinas y demás instalaciones que utilizan el oxígeno de esta fábrica, para reparaciones, cortes, etc., que se realiza con la ayuda del soplete mencionado.

Podemos tener la satisfacción grande de que en nuestro país exista ya una instalación como la de los señores Dasso y Cª, montada según el sistema más perfeccionado de Alemania.

vemos manipular con él como si se tratara de un líquido cualquiera, agua, por ejemplo.

El hecho sentado parece inverosímil y la comparación establecida inadecuada, pero pocas reflexiones nos llevarán fácilmente á admitir la posibilidad de conservar durante cierto tiempo á la temperatura de 20 ó 25° un líquido que se halla á —190°. Para ello conviene recordar que la temperatura de *liquefacción de un gas ó de un vapor* es la temperatura de *ebullición del líquido* formado á expensas de este último: el vapor de agua se licúa á 100 grados y el punto de ebullición del agua es también 100 grados. Nos imaginamos que este mismo fenómeno no se ha de producir en nuestro caso del aire líquido, porque la temperatura á que él se encuentra es una temperatura á la cual no estamos acostumbrados. Sin embargo, esto mismo sucede con el aire líquido: él se licúa á —190° á la presión atmosférica y —190° es su *punto de ebullición.*

El aire líquido con relación á los cuerpos que lo rodean se halla, según Claude (1), en las mismas condiciones *que el agua colocada sobre un horno ardiente.* El agua en tales condiciones, hallándose en recipiente abierto y por consiguiente á la presión atmosférica, conserva siempre su punto de ebullición de 100 grados (según ley física): lo único que se observa es que la evaporación es tanto *más rápida* cuanto mayor es la temperatura externa. Esto mismo sucede con el aire líquido: á pesar de la gran elevación de la temperatura externa él permanecerá hirviendo á —190° hasta el *final de la evaporación.* Si se vierte aire líquido sobre la mesa, por ejemplo, éste se evaporará tan bruscamente como lo haría el agua si se la echara sobre ascuas encendidas.

Por las razones que acabamos de exponer, el difícil problema de la conservación del aire líquido, fué desde un principio, la preocupación constante de los físicos que del estudio de este importante líquido se ocupaban. El problema era el mismo que se hubiese presentado, si se hubiese deseado *conservar varios litros de agua en un horno al rojo, durante varias semanas.*

Lo primero que se hizo, fué rodear los recipientes que contenían el aire líquido, con substancias poco conductoras del calor (fieltro, etc.); pero este método era muy deficiente.

En lo que sigue de nuestra exposición, describiremos brevemente el método que se ha empleado para resolver este difícil problema.

(1) G. Claude, *L'air liquide,* página 36. 1903.

Procedimiento de M. d'Arsonval: recipientes á doble envoltura y vacío intermedio. — Para llegar á la resolución del problema mencionado más arriba, era necesario ante todo, emplear dispositivos especiales, que impidieran la *propagación del calor* externo hacia el interior del recipiente, y por consiguiente, que evitarán en lo posible la calefacción de la masa del aire líquido. Como el calor se propaga de dos modos diferentes, por *conducción* y por *radiación* fué necesario desde un principio dividir el problema en dos partes.

Á d'Arsonval cabe el honor de haber resuelto la primera parte, ideando para ello en el año 1888, un dispositivo que evita la *propagación directa del calor,* es decir la *conductibilidad* de este agente por la materia

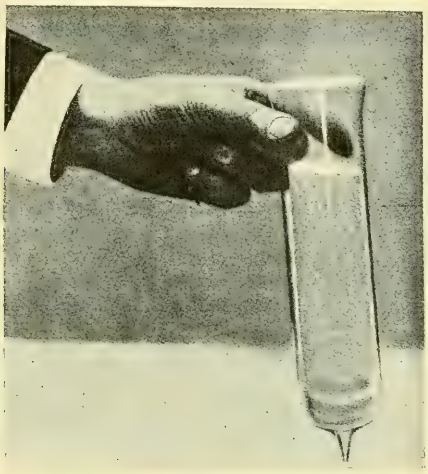


Fig. 8

de los recipientes. El procedimiento consistía en construir un recipiente de dobles paredes, entre las cuales, mediase poca distancia y luego hacer el vacío en el espacio anular, comprendido entre ellas y cerrar la pared externa á la lámpara. De este modo, entre la pared interna y la externa, quedaba un *vacío* casi perfecto, que evitaba la conducción directa del calor hasta la masa del aire líquido contenido en el interior del recipiente. Pero á pesar de esta disposición, la evaporación era rápida todavía, el aire entraba en ebullición activa y al cabo de poco tiempo la pared externa del tubo se recubría de nieve (proveniente de la congelación del vapor de agua de la atmósfera), como lo muestra la figura 8 reproducida de la obra de Claude (1).

(1) *L'air liquide,* 1903.

Como se ve, el procedimiento de d'Arsonval sólo evitaba la propagación del calor por conducción: faltaba aún evitar la propagación del *calor radiante.*

Perfeccionamiento de Dewar: recipientes plateados con dobles paredes y vacío intermedio. — Según Dulong y Petit el *poder radiante* de una pared varía mucho cuando varía en igual forma la naturaleza de la superficie que constituye dicha pared. Estos mismos autores demostraron también que las *superficies de plata pulida* eran las más eficaces de todas.

De aquí vino á Dewar la idea de completar la feliz concepción de d'Arsonval, plateando la superficie interna de los recipientes con dobles

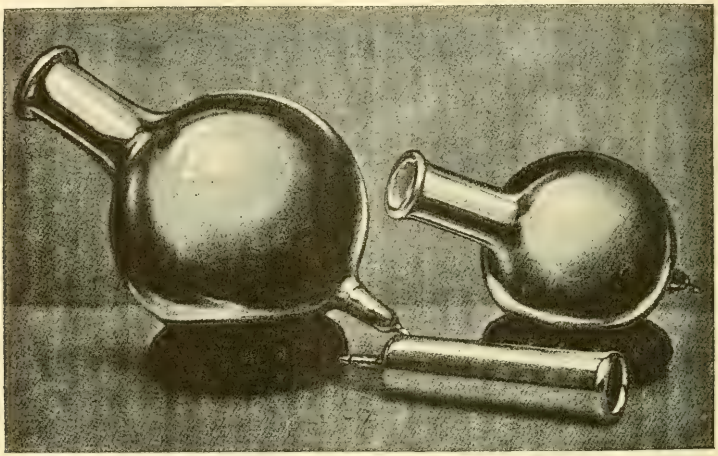


Fig. 9

paredes y vacío intermedio. Este plateado se consigue fácilmente por reducción de las sales de plata por la aldehida fórmica, el ácido tartárico ó la glucosa. Procediendo así se han conseguido fabricar recipientes grandes hasta de cinco litros de capacidad (fig. 9), en los cuales se pueden conservar tres litros durante 15 ó 20 días. En este trabajo se ha revelado el adelanto del arte del manipulador en vidrio: es realmente tarea en extremo difícil, soplar uno dentro de otro dos balones concéntricos de varios litros de capacidad, cuyas paredes sólo deben distar algunos milímetros. Además, llama mucho la atención la gran resistencia del vidrio: la pared interna tiene apenas *dos décimos de milímetro* en ciertos recipientes y sin embargo posee una resistencia de un kilogramo por centímetro cuadrado (habiéndose hecho el vacío entre las dos paredes la presión atmosférica se ejerce integral-

mente sobre cada una de ellas y su valor es, como sabemos, un kilogramo por centímetro cuadrado).

De este modo se ha resuelto el problema de la conservación del aire líquido: cinco litros duran alrededor de 28 días.

No conviene transvasar el aire líquido inclinando el recipiente, porque cuando el líquido á tan baja temperatura, se pone en contacto con la soldadura de ambas paredes, puede producirse la ruptura por diferencia de dilatación. Para transvasarlo se opera como hacemos los químicos con los recipientes denominados *picetas:* basta adoptar un tapón de goma con dos aberturas por una de las cuales entra un tubo acodado que llega hasta el fondo y por la otra un tubo también acodado

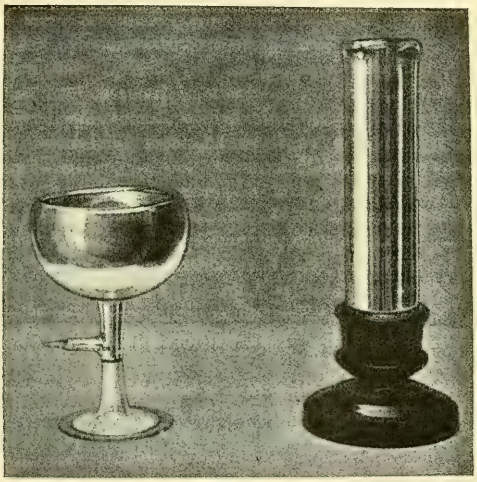


Fig. 10

pero que termina en la extremidad inferior del tapón y cuyo objeto es insuflar el aire proveniente de una perilla de caucho. La figura 10 muestra una probeta y una copa para manipulaciones, construídas según el sistema de d'Arsonval : en ellas se ha eliminado el plateado para que sea posible ver el aire líquido durante las diferentes experiencias.

No es posible conservar el aire líquido en vasos cerrados. — Muchas personas caen en el error de creer que el aire líquido estando á tan baja temperatura se conserva mejor en *recipientes cerrados.* Todo lo contrario es lo que sucede: en efecto, es materialmente imposible conservar una sola gota de aire líquido en recipientes que se hallen en esas condiciones.

En el recipiente abierto la entrada de calor es contrarrestada á

cada instante por la evaporación de una cantidad determinada de aire líquido y la masa del que se halla contenido en el recipiente permanece siempre á —190°. Por el contrario, si el recipiente se halla cerrado el calor se va acumulando hasta que la masa del líquido llega á la *temperatura crítica,* esto es á —140°, pasada la cual ya no es posible el estado líquido. Debido á esto la totalidad de la masa líquida pasa bruscamente al estado gaseoso y produce una enorme presión que puede alcanzar hasta 800 atmósferas. Se llega por todo esto á la conclusión, hasta cierto punto extraña, de que *el aire líquido se conserva mejor en recipientes abiertos que en recipientes cerrados.*

Propiedades del aire líquido

Propiedades físicas. — Es un líquido azul-cielo y su *color* se acentúa tanto más cuanto mayor cantidad de oxígeno contiene. Se ha probado que este color se debe al oxígeno que el aire contiene, puesto que el nitrógeno es incoloro. Á la misma causa parece responder el *color azul* de la atmófera.

Tiene un *aspecto* opalescente debido á la presencia de pequeñísimos cristales de CO^2 y agua. Se le puede filtrar fácilmente y cuando se lleva á cabo esta operación se produce la cristalización del CO^2 y H^2O del aire que lo rodea.

Su *punto de ebullición* es de —190°. Á medida que la evaporación se produce el líquido se enriquece en oxígeno y la temperatura de ebullición se eleva desde —194° hasta —182°. Cuando se vierte aire líquido sobre una mesa ó sobre el suelo se produce una brusca evaporación y al mismo tiempo se observa la formación de una nube blanca, debido á la producción de nieve por condensación del vapor de agua de la atmósfera.

La *densidad* del aire es próximamente igual á la del agua. Cuanto mayor cantidad de oxígeno contiene más denso es y su densidad llega al máximo de 1,12.

La cantidad de frío puesta en juego por la evaporación del aire líquido es relativamente débil. Á primera vista parecería que unas cuantas gotas de este líquido bastan para producir la solidificación de grandes masas de agua. Sin embargo no es así y esto tiene su explicación sencilla. El *calor de vaporización* del aire líquido es de 65 calorías por kilo, es decir, menos *que el calor de fusión del hielo* que es 79 calorías. Por consiguiente, un kilo de aire líquido evaporándose

produce *menos frío* que el que produce *un kilo de hielo al fundirse.* Por esta razón el aire líquido *no reemplaza* al hielo en la refrigeración común y sólo es provechoso su empleo, cuando se desea un *frío desprovisto de humedad,* como lo es el requerido para la *conservación de las substancias alimenticias,* para la industria vinícola, etc. También se le puede utilizar con ventaja cuando se quiere refrigerar y renovar al mismo tiempo la atmósfera, lo cual se ha llevado á cabo en algunas salas de conferencias. Esto último tiene mucha importancia para los conferenciantes, quienes verán con mucho agrado transformarse instantáneamente las innumerables caras pálidas y soñolientas en otras más halagadoras, adornadas por una suave y simpática sonrisa!

Se puede verter rápidamente aire líquido sobre la mano sin que suceda nada. Esto se debe á que el aire líquido adquiriendo el *estado esferoidal,* no se pone en contacto con la piel, á la cual desorganizaría inmediatamente en caso contrario. Este estado esferoidal se observa como sabemos, cuando se vierte rápidamente agua sobre una plancha metálica calentada al rojo.

El aire líquido está caracterizado también por poseer propiedades magnéticas bastante acentuadas, las cuales se deben al oxígeno que él contiene. Si se hace *solidificar el nitrógeno* por ebullición del aire líquido en el vacío, el oxígeno queda aprisionado entre las mallas formadas por los filamentos sólidos de aquél y en tal caso se puede por medio de un electroimán poderoso, separar á este último elemento en forma de pequeñas gotitas. Es decir, que estaríamos en un caso algo análogo al de la separación de las limaduras de fierro de la *mezcla* clásica de fierro y azufre. ¡Cuántas grandes sorpresas reserva para un futuro no lejano este curioso líquido, al investigador paciente!

Propiedades químicas. — La propiedad química más notable del aire líquido es la de provocar enérgicas oxidaciones, cuando las condiciones de la experiencia son favorables. Aviva las combustiones y su acción es tanto más enérgica cuanto mayor ha sido su evaporación porque á medida que ésta progresa aumenta su concentración en oxígeno. Para demostrar esto basta introducir un trocito de carbón ó de madera con un punto en ignición ó un cigarrillo encendido, é inmediatamente se producirá una violenta combustión. Ya en 1899, en la práctica de los explosivos se ha utilizado esta propiedad y al efecto se prepara una mezcla de carbón pulverizado y aire líquido (1).

(1) Van t'Hoff, *Leçons de chimie physique* (trad. de Carvisky), tomo III, página 108. *Mélanges explosifs.*

Si se empapa con aire líquido un pedazo de algodón y luego se le acerca un fósforo encendido se produce una inflamación instantánea como si se tratase de algodón-pólvora. Repitiendo esta misma operación colocando el algodón en un recipiente cerrado y provocando su inflamación por medio de un fulminante, se produce una fuerte detonación (1).

II

LAS PROPIEDADES DE LOS CUERPOS Á BAJAS TEMPERATURAS. APLICACIONES DEL AIRE LÍQUIDO Á LAS INVESTIGACIONES DE LA FÍSICA, DE LA FÍSICO-QUÍMICA Y DE LA QUÍMICA.

A. — *Aplicaciones de las bajas temperaturas producidas por el aire líquido, al estudio de las propiedades físicas y físico-químicas*

Dureza y elasticidad. — Las bajas temperaturas producen el endurecimiento y un aumento de fragilidad de los cuerpos sólidos por pér-

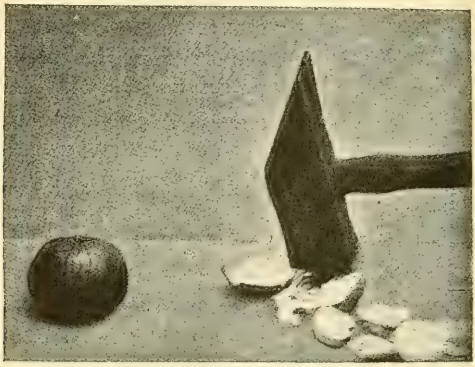


Fig. 11

dida de elasticidad. Un tubo de caucho pierde completamente su elasticidad cuando se le sumerge durante unos instantes en aire líquido (cuya temperatura se mantiene en el transcurso de las experiencias entre —194° y —182°), su dureza aumenta considerablemente y se

(1) CLAUDE, *L'air liquide*, página 102. 1903.

hace tan frágil, que se le puede fragmentar con un golpe de martillo tal como si se tratara de un tubo de vidrio.

Las *frutas* después de sumergidas en aire líquido por espacio de dos ó tres minutos quedan completamente petrificadas; la figura 11 sacada de la obra de Claude (1) reproduce la experiencia de *pulverizar una naranja congelada.*

Las *flores* pierden completamente la flexibilidad habitual y se hacen duras y tan frágiles, que basta dejarlas caer de cierta altura, para que se quiebren en fragmentos pequeños como si se tratara de *flores de porcelana.*

La *carne* queda también como petrificada: su dureza y su fragilidad han aumentado de tal manera, que aplicándole un fuerte golpe de martillo se desmenuza en fragmentos. El corcho también adquiere tal dureza y fragilidad que es posible *pulverizarlo en un mortero.* El *fieltro* se hace sumamente quebradizo: basta echar un chorro de aire líquido en el interior de una galera y luego golpearla débilmente con la mano para que la parte golpeada salte en pedazos.

Todos estos fenómenos y otros que veremos en seguida, son de naturaleza *reversible:* cuando la temperatura vuelve á su estado primitivo, los cuerpos recuperan las propiedades que tenían antes de sufrir la acción de tan baja temperatura.

Modificación de la cohesión de los metales. — La cohesión de los metales *aumenta* á bajas temperaturas debido probablemente al acercamiento de las moléculas. Este aumento de cohesión se pone en evidencia con las experiencias siguientes:

Introduciendo un resorte de plomo durante unos instantes en aire líquido, se consigue aumentar la *dureza* y *elasticidad* del mismo á tal punto, que nadie dudaría de que se trata de un resorte de acero. Pero esta elasticidad es efímera y pronto desaparece: basta provocar la evaporación del aire líquido, para que el plomo adquiera su consistencia blanda habitual (2). Con este mismo metal se puede construir una verdadera campanilla, siempre que se le sumerja durante un cierto tiempo en aire líquido: el plomo en estas condiciones adquiere una *sonoridad* curiosa que no posee á la temperatura ordinaria.

El aumento de la *fragilidad* de un metal se pone bien en evidencia, vertiendo aire líquido en un recipiente de hierro blanco (fundición blanca) de paredes delgadas: en estas condiciones basta dejar caer

(1) *L'air liquide,* página 71. 1903.

(2) Loc. cit., página 74, figura 35.

el recipiente al suelo ó aplicarle un golpe un poco fuerte para obtener su rotura (fig. 12).

En cambio de esta fragilidad mayor, el metal adquiere en las mismas condiciones, una *tenacidad* mucho más grande, que la que poseía á la temperatura ordinaria. Esta resistencia á la tracción, aumenta tanto, que un hilo de metal, puede aguantar hasta cuatro ó cinco veces más peso del que aguantaba á la temperatura ordinaria. Un hilo de cobre, por ejemplo, de $0^{mm}3$ que sería insuficiente para levantar cinco

Fig. 12

kilogramos, resiste á este peso si se le enfría con aire líquido; pero cuando la temperatura vuelve al estado normal el hilo se rompe.

Congelación de líquidos. — El *mercurio* se congela en el aire líquido con una facilidad extrema: basta introducir un tubo de ensayo con este metal en el aire líquido durante tres minutos para obtener un block metálico plateado de mucha dureza.

El *alcohol* absoluto también se congela aunque menos fácilmente que el mercurio: después de cinco minutos de contacto con el aire líquido las gotas de alcohol se modifican y adquieren el aspecto de azúcar fundida. Si en vez de alcohol se introduce un poco de vino, cerveza ó licor se obtiene poco más ó menos el mismo resultado; éste sería un método cómodo para preparar helados de vino ó de cerveza!

Se ha podido también congelar al mismo *aire líquido.* Basta para ello colocarlo en un recipiente apropiado dentro de la máquina neumática, y después hacer un vacío relativo: en estas condiciones la temperatura baja á menos de —200° y como consecuencia de este descenso se observa el depósito de un block incoloro de nitrógeno sólido. Hecho esto, ambos cuerpos pueden separarse por decantación ó por medio de un electroimán!

Si alguien se hubiese atrevido á suponer ésto hace 30 ó 40 años, con toda seguridad se le hubiese considerado con las facultades mentales alteradas. Y á la verdad que es algo extraño sobremanera, el que se pueda separar el N y el O del aire por decantación ó por un electroimán poderoso.

Si la experiencia anterior se efectúa en un tubo de ensayo unido por su extremidad superior á una máquina neumática, se observa en el interior la *solidificación* del aire líquido, y en el exterior, en forma de rocío, la liquefacción del aire gaseoso.

El *éter de petróleo* escapa á la congelación y debido á esto, él ha podido ser utilizado por G. Claude como *lubrificante* de las piezas de las máquinas, que se emplean en la preparación del aire líquido. Este mismo autor, recomienda el éter de petróleo para la construcción de termómetros, con el objeto de substituir á los termómetros eléctricos y á los construídos con alcohol. Pero para esto es necesario que dicho líquido esté libre de impurezas que determinarían el aumento del punto de congelación.

Para llevar á cabo esta purificación d'Arsonval se vale del siguiente método (1) : Primeramente se somete el éter de petróleo impuro á la acción del vacío y por medio de una trompa se extraen los gases que se hallan en solución. Después se procede á una primera congelación, para separar la benzina por medio de la evaporación del cloruro de metilo (—23°). Hecho esto, se somete el líquido resultante á la acción de una mezcla de cetona y ácido carbónico sólido (—80°), con el objeto de obtener la separación de los otros productos, cuyo punto de congelación es más bajo. Por último, se coloca el líquido que queda á —80° y en comunicación con un recipiente sumergido en aire líquido, de modo de obtener una destilación del producto de —80° á —190°. Procediendo de esta manera se recoge un líquido (éteres de petróleo) incongelable á la temperatura del aire líquido, que se presta bien para la construcción de los termómetros, que se han de usar á tan bajas temperaturas.

Por este método de congelación fraccionada se ha conseguido obtener hidrógeno puro partiendo del gas del alumbrado como materia prima : todos los productos del gas son congelables á muy bajas temperaturas, excepto el hidrógeno.

Por destilación fraccionada del aire líquido y utilizando al hidrógeno líquido como refrigerante, Ramsay ha conseguido separar los *gases raros de la atmósfera.*

(1) Loc. cit., página 82.

El aire líquido *congela la mayor parte de los gases* (SO^2, Cl, CO^2, CH^4, etc.): en esta propiedad se basa el método anterior de extracción del hidrógeno del gas del alumbrado.

Un hecho curioso: los microbios resisten á la temperatura del aire líquido sin experimentar la menor desorganización. — Los líquidos intercelulares de las células bacterianas no se congelan. Algunos bacteriólogos han ensayado la acción del aire líquido, sobre ciertos microbios y cuál no sería su sorpresa, al ver que después de la acción prolongada de una temperatura de —190°, ellos no experimentaban las más mínimas modificaciones! Es realmente sorprendente que estos seres infinitamente pequeños que á 60° ó 70° la mayor parte pierden su vitalidad, resistan sin modificaciones apreciables á la temperatura de —190°.

He aquí una experiencia sencilla que prueba de un modo evidente lo anterior. El bacilo *piociánico* (del pus azul) después de tres semanas de inmerción en el aire líquido, comienza á segregar la materia colorante azul que lo caracteriza, con gran asombro de todos los investigadores. El bacilo de la tuberculosis es uno de los que más resiste á las bajas temperaturas.

D'Arsonval ha dado de este hecho sorprendente la siguiente explicación físico-química: la enorme *presión osmótica* de la microscópica célula bacteriana impide al agua y jugos contenidos en ellas, que se congelen á pesar de hallarse á una temperatura de —190° y por consiguiente las células escapan á la desorganización. Pero debemos admitir esta interpretación con la mayor reserva, á pesar de la autoridad científica de este gran físico. La explicación de este fenómeno no ha de ser seguramente tan sencilla: la presión osmótica no basta, es necesario tener en cuenta muchos otros factores que contribuyen al mantenimiento de la función vital de la célula, entre los cuales se encuentra, en primera línea, la *naturaleza coloidal* de los constituyentes protoplasmáticos. Habría que hacer un gran número de experiencias, con el objeto de establecer las leyes de la congelación del agua cuando aumenta la cantidad de coloide que contribuye á la formación de la falsa solución.

El calor específico á bajas temperaturas. — Los estudios hechos en este sentido tienen mucha importancia desde el punto de vista téorico y práctico. La capacidad calorífica de los cuerpos sufre grandes variaciones. El calor específico de los *metales* disminuye notablemente á bajas temperaturas y tanto más cuanto más se aproxima esta última á la temperatura absoluta: en estas condiciones, basta poco calor

para modificar la temperatura de una masa metálica. Con los gases sucede todo lo contrario sobre todo cuando se opera á presiones elevadas: á 70 atmósferas el calor específico se hace cuatro veces menor cuando la temperatura pasa de 0° á —100° (véase cuadro de la obra de Claude, pág. 87). Como lo hace notar este autor, esto debe tenerse muy presente en el cálculo de los aparatos destinados á la liquefacción del aire.

Resistencia eléctrica y propiedades magnéticas de los metales á bajas temperaturas. — Algo análogo á lo anterior sucede con la resistencia eléctrica de los metales puros: así, por ejemplo, la resistencia de un hilo de cobre desciende hasta la quinta parte del valor primitivo. Para hacer demostrativa la experiencia, Claude (1) opera así: Constituye un circuito eléctrico valiéndose de acumuladores de una lámpara, de una bobina y de un hilo de cobre, de tal modo dispuestos, que el pasaje de la corriente, sólo produzca un débil enrojecimiento del filamento de bambú de las lámparas incandescentes. Hecho ésto, si se introduce el hilo de cobre resistente en el *aire líquido,* la resistencia de éste disminuye tanto, que el filamento se pone más incandescente y la lámpara despide una luz blanca muy brillante.

Este hecho tiene mucha importancia desde el punto de vista teórico, porque demuestra de un modo bastante satisfactorio, la posibilidad de que la teoría molecular esquematice fielmente los hechos que el mundo físico nos ofrece. En efecto, él viene á verificar una hipótesis formulada por el célebre físico Ampère, según la cual, la resistencia de los metales al paso de la corriente eléctrica es función de los *espacios intermoleculares.* Según esta hipótesis cuando los espacios intermoleculares se hacen infinitamente pequeños (cero absoluto), lo cual debe suceder á muy baja temperatura, la resistencia debe ser prácticamente nula. Las experiencias recientes parecen confirmar todas estas previsiones teóricas, pero existen aún algunas anomalías que no han podido ser explicadas, quizá debido á la falta de experiencias y de estudios orientados en este sentido. Esta clase de estudios actualmente se hacen cada vez más imprescindibles. Kamerling Onnes, que como lo hemos dicho más arriba, ha conseguido licuar el helio, ha prometido hacer un estudio sistemático en el laboratorio criógeno de la universidad de Leyde, sobre *las propiedades de los cuerpos á temperaturas muy vecinas al cero absoluto.*

Contrariamente á lo que sucede con la resistencia eléctrica, se ha

(1) Loc. cit., página 88.

observado que las *propiedades magnéticas* del fierro y del acero no varían casi nada á la temperatura del aire líquido. Pero, en cambio, se ha notado un hecho curioso digno de atención. Guillaume y Osmond (1) que se han ocupado de la aplicación de los principios de la físico-química al estudio de las aleaciones especiales, han probado que los *aceros* al níquel, presentan la particularidad de hacerse magnéticos á esas temperaturas y lo que es más curioso aún, la propiedad de conservar indefinidamente las *propiedades magnéticas así adquiridas.* Se ha utilizado esta propiedad, para dar fijeza á la imantación de los imanes empleados en ciertos aparatos de medida (medidas eléctricas sobre todo): basta sumergir varias veces la pieza cuya imantación quiere *recuperarse,* en aire líquido, para ver aparecer la propiedad que antes poseía sólo en débil grado. Estos hechos relativos al magnetismo, no pueden pasar desapercibidos ante la mirada curiosa de los experimentadores conscientes: tengamos presente que se trata de la reaparición de una propiedad que antes poseía no la materia, y esto al parecer por el hecho de la diminución de la temperatura.

Propiedades ópticas. — Espectros de absorción y coloración: Jean Bequerel (2) después de una serie de estudios sobre los fenómenos magneto-ópticos (desplazamiento de las bandas de absorción por un campo magnético) á diversas temperaturas, ensayó la acción de las bajas temperaturas sobre dicho fenómeno.

Estos primeros ensayos, lo indujeron á estudiar la influencia de las bajas temperaturas sobre las bandas de absorción de los cristales de ciertas tierras raras, sin hacer intervenir la energía electro-magnética. Por estas últimas experiencias, pudo comprobar que dichos espectros sufrían modificaciones considerables.

Antes de proseguir conviene que hagamos una ligera reseña histórica acerca del estudio de tan importante fenómeno.

Ya desde hace mucho tiempo, dichos cambios habían sido observados por un gran número de físicos, al estudiar la coloración de cuerpos sometidos á la influencia de las temperaturas más variadas. Brewster fué el primero (1831) en observar las variaciones del color de los cuerpos por la acción de la temperatura (vidrios coloreados, fósforo, etc.). Schonbein comprobó más tarde que ciertos cuerpos

(1) G. Claude, *L'air liquide,* página 89. 1903.

(2) *Influence des variations de température sur l'absorption dans les corps solides. Le Radium,* página 328. 1907.

adquirían un color más intenso cuando la temperatura se elevaba y un tono más bajo cuando ella descendía (minio, HgO, MnO^2, etc.): el azufre, por ejemplo, á —50° se descolora y el bromo á —70° se transforma en un cuerpo completamente blanco. Moissan y Dewar han demostrado que el Cl, Br y Io se descoloran á —253°.

Bequerel aplicó después este modo de experimentación al estudio de los espectros de absorción de los cristales de tierras raras (sales de didimio, neodimio, erbio, serio, etc.) y pudo llegar á la siguiente conclusión importante que hasta entonces no se había formulado: *la amplitud* (ancho) *de las bandas es función de la temperatura.* Estas últimas parecen ser debidas en su mayor parte á la *agitación térmica.*

Cuando se observa en un buen espectroscopio, el espectro de absorción de un cristal de alguna de las sales de los elementos de las tierras raras (erbio, didimio, etc.), se nota que la *elevación de temperatura,* hace extender y atenuar en intensidad al mismo tiempo las bandas de absorción; las bandas más finas á la temperatura ordinaria se hacen de más en más débiles é indefinidas, cuando la temperatura aumenta, y cuando ésta es bastante elevada llegan hasta fusionarse varias en una sola. Al rojo-sombra el espectro presenta un aspecto análogo al que presentan las soluciones de las sales de ciertas tierras raras y análogo también al de ciertos vidrios con erbio y didimio. En vista de todo ésto, era lógico suponer que un *enfriamiento enérgico* debiera producir el efecto inverso. Esto es precisamente lo que ha probado experimentalmente Bequerel, sometiendo láminas cristalinas de las mismas sales á la acción del aire líquido: las bandas de absorción se hacen más finas é intensas (casi tan finas como las de emisión) y por desdoblamiento aparecen bandas que antes no existían.

Recientemente este mismo autor ha hecho extensivo estas experiencias á las *soluciones sólidas* y ha podido observar más ó menos la misma serie de fenómenos. Para ello operaba con las sales de didimio, de erbio y de samario disueltas en diversos alcoholes. Estas soluciones á bajas temperaturas se hacen viscosas (toman aspecto de aceite) y se solidifican completamente á temperaturas superiores á las del aire líquido quedando transparentes: las bandas que á la temperatura ordinaria se presentan algo difusas á —188° se hacen más netas é intensas y algunas se desdoblan en dos ó más.

Estos fenómenos son generales y se observan también en las *soluciones alcohólicas de ciertas materias colorantes.*

Schmidlin ha efectuado un estudio orientado en este sentido,

tomando como punto de partida á los colorantes del trifenilmetano del grupo de la fuscina y ha conseguido observar que á diferentes temperaturas se obtiene la descoloración completa y contemporáneamente aparece una *fluorescencia* que á la temperatura ordinaria no se observa. Este mismo autor ha comprobado también que ciertas materias colorantes como el azul del metilo y el verde malaquita disueltas en alcohol, no sufren cambios de coloración á bajas temperaturas (1).

En las substancias sólidas también se observan cambios de coloración cuando se hace variar la temperatura. No debemos olvidar aquí el caso conocidísimo de los óxidos de cinc y de titanio que siendo blancos á la temperatura ordinaria, se vuelven amarillos conforme se les calienta y toman nuevamente el color blanco cuando la temperatura vuelve á tomar su valor primitivo. Se trata, pues, de fenómenos de coloración reversibles. Otro caso relativamente nuevo, es el del biioduro de mercurio que á la temperatura del aire líquido toma un color amarillo, para después volver al rojo que lo caracteriza á la temperatura ordinaria, cuando deja de actuar aquélla.

Los estudios anteriores muestran el provecho grande que se puede sacar de las bajas temperaturas, para el estudio de los espectros de absorción y de la coloración; estudios que pueden aprovecharse como lo hace notar Bequerel en el fraccionamiento de las tierras raras. Además, el fenómeno del adelgazamiento de las bandas de absorción por efecto de las bajas temperaturas, ha recibido una importante aplicación por parte del autor citado, en el estudio del desplazamiento de las bandas de absorción por la acción de un campo magnético. Á la temperatura ordinaria, las bandas son anchas y algunas se superponen parcialmente y es imposible observar este desplazamiento. En cambio, á la temperatura del aire líquido, gracias al adelgazamiento y al aumento de intensidad de estas bandas, ha sido posible comprobar, que un gran número de las bandas producidas por las sales de didimio y erbio en solución, son variables bajo la influencia del campo magnético.

Fluorescencia. — Los notables trabajos de los físicos Bequerel (padre é hijo) sobre variaciones de las bandas de fosforescencia y de los espectros de absorción de los cristales de tierras raras, á la temperatura del aire líquido, lo han inducido á Kowalski (2) á emprender

(1) O. D. Chwoolson, *Traité de physique* (trad. francesa de Daraux), fascículo 2°, página 355, tomo II. 1906.

(2) *Le Radium.* Enero, 1908.

investigaciones acerca de la *fluorescencia* de las soluciones á las mismas temperaturas. Este autor opera con soluciones alcohólicas de nitratos de tierras raras (erbio, didimio, cerio, samario, etc.) á la temperatura del aire líquido y á las cuales expone á la acción de una poderosa fuente de radiaciones ultravioletas (las soluciones se solidifican á esta temperatura). De este modo Kowalski llegó á los siguientes resultados: *a) las substancias fluorescentes se vuelven fosforescentes* (fosforescencia de una duración aproximadamente de cinco minutos); *b) el color de fosforescencia varía según la naturaleza de la sal disuelta:* sales de erbio = verde, sales de samario = verde amarillento, sales de neodínico = violáceo (la fosforescencia de las sales de samario se manifiesta de un modo muy enérgico).

Dewar y otros físicos han demostrado que varios cuerpos orgánicos se hacen fosforescentes á la temperatura del aire líquido (parafina, huevos, etc.). En vista de ésto, Kowalski trató de averiguar si las soluciones *fluorescentes* de ciertos compuestos orgánicos se hacían *fosforescentes;* esto es si motivaba un fenómeno análogo al observado en las soluciones de sales de tierras raras. La experiencia ha comprobado en todas estas previsiones del citado físico: las *soluciones alcohólicas de fenantrene, antracene y antraquinona á la temperatura del aire líquido se solidifican y se vuelven fuertemente fosforescentes* (fenantrene = fosforescencia amarilla-verdosa, antracene = azul, antraquinona = verde vivo). Además, parece de un modo general, que la *nitidez de las bandas emitidas por fosforescencia se observa sobre todo á bajas temperaturas.* Las *soluciones diluídas* son las que se manifiestan *más activas* en estas condiciones.

Fenómenos de absorción. — Dewar ha demostrado que el carbón de leña tiene la propiedad de absorber los gases con gran energía á bajas temperaturas. El cuerpo absorbido se adhiere con tal energía al carbón que muchas veces es necesario calentar á este último casi al rojo para eliminar completamente el gas (caso del amoníaco, ácido clorhídrico, etc.).

Este gran poder de absorción del carbón de leña á bajas temperaturas, se pone en evidencia en el experimento siguiente (1), que permite seguir paso á paso la producción del vacío y la absorción gradual del gas. Primeramente se hace un vacío imperfecto por medio de una trompa de agua ú otro procedimiento adecuado, en un tubo

(1) G. Claude, *Moniteur scientifique*, página 862. Noviembre, 1906.

de Crookes. Debido á este *vacío parcial,* la descarga eléctrica entre los dos electrodos produce una luz violácea de aspecto análogo á la que se observa en los tubos de Gessler. Hecho el vacío parcial se comunica la ampolla con un recipiente lleno de carbón de leña, destinado á ser sumergido en aire líquido. Cuando este recipiente se enfría, debido á la propiedad mencionada, el carbón empieza á extraer el residuo de aire que queda en la ampolla de Crookes y se observa entonces al pasar la corriente eléctrica, la producción rápida de los magníficos fenómenos del tubo de Gessler.

Ahora bien, como la *rarefacción sigue progresando* aparece una bella fluorescencia verde amarillenta en las paredes de la ampolla (fluorescencia que se observa en las ampollas de Crookes), producida, según se cree, por el choque de los misteriosos proyectiles lanzados por el catodo con una velocidad de 30.000 kilómetros por segundo. Esta fluorescencia se acentúa de más en más hasta llegar á un máximo, para luego decrecer hasta anularse completamente cuando el *vacío ha alcanzado á un millonésimo de atmósfera.* Pero si se retira el recipiente del aire líquido, el carbón cede poco á poco el gas que había absorbido (puesto que se trata de un fenómeno físico-químico reversible) y se ven reproducirse en sentido inverso los bellos fenómenos de coloración anteriormente observados.

Este método de obtención de vacíos extremos es susceptible según Claude, de una vasta aplicación.

B. — *Aplicaciones á las investigaciones de la química*

Las propiedades químicas á bajas temperaturas. — La afinidad química de los cuerpos sometidos á la acción de temperaturas extremadamente bajas, se modifica notablemente. Existen hechos numerosos que ponen en evidencia esto último, pero aun no se han determinado las leyes generales á que obedecen semejantes cambios.

Veamos algunos ejemplos:

El hidrato de sodio y el ácido sulfúrico, permanecen indiferentes uno al lado del otro: todo sucede como si dichos compuestos á esas temperaturas estuvieran completamente desprovistos de vida atómica, de energía interna.

Es necesario observar aquí que en tal caso, ambos cuerpos se hallan al estado sólido y sabemos que en tal estado, la mayor parte

de los cuerpos no actúan aun cuando la temperatura sea favorable á la combinación. Pero de cualquier manera que sea, estos hechos inducen á pensar en la influencia grande de la *movilidad atómica* ó *molecular* en el intercambio de las afinidades químicas de los cuerpos; ya sea que esta *movilidad* se deba á la disolución ó á la energía térmica.

El potasio sumergido en el aire líquido no experimenta la más mínima oxidación. Pero este hecho puede atribuirse á que en el aire líquido el oxígeno se halla completamento *seco;* en efecto, el potasio en una atmósfera de oxígeno que no contenga absolutamente nada de humedad, no se oxida á la temperatura ordinaria y es necesario para ello elevar la temperatura. Otro caso en que se observa la influencia favorable del agua es el de la combinación del HCl y NH^3 : estos dos gases no se combinan cuando se hallan perfectamente secos y basta vestigios de H^2O para que la combinación de grandes cantidades de ambos se produzca. El agua en este caso parece actuar como agente catalítico acelerando la velocidad de reacción.

Moissan ha observado que á —252° la combinación del fluor con el hidrógeno líquido se hace espontáneamente.

Por las experiencias de Dewar y Lumière se puede establecer que los fenómenos fotográficos son considerablemente atenuados á la temperatura del aire líquido.

El estroncio sometido á la acción del gas NH^3 á —70° se altera visiblemente tomando un tinte *rojo* y al cabo de cierto tiempo se transforma en una masa *azul* que se licúa por la acción prolongada del gas (1). Si se somete al vacío esta solución á —45°, se producen los mismos fenómenos pero en sentido inverso y se llega hasta la regeneración del Sr metálico. El sólido *rojo* sometido al vacío desprende NH^3 é H y deja como residuo un polvo blanco que parece responder á la fórmula $Sr(NH^2)^2$: el compuesto rojo parece ser una *solución sólida* de estroncio-amonio y NH^3. El cesio, el rubidio y el bario se disuelven análogamente á bajas temperaturas, dando soluciones diferentemente coloreadas.

Aun no ha sido emprendido un estudio sistemático en ese sentido. Sería conveniente llevar á cabo un estudio físico-químico teórico experimental acerca de la influencia de las bajas temperaturas sobre las *transformaciones químicas.* Con ello no sólo se contribuiría al adelanto de nuestros conocimientos sobre *las propiedades de los cuer-*

(1) Roederer, *Revue générale de chimie pure et appliquée,* página 75. 1907.

pos á bajas temperaturas, sino que también se conseguiría avanzar algo más el obscuro problema de la *afinidad química.* Falta aún mucho que hacer en estas regiones poco exploradas de la Mecánica-química.

Consideraciones generales sobre las propiedades de los cuerpos á bajas temperaturas. — Veamos ahora algunas consecuencias importantes que se desprenden del estudio anterior.

El examen sumario de las propiedades de los cuerpos á bajas temperaturas nos lleva á averiguar hasta qué punto es posible afirmar la *diminución de la actividad de la materia,* la atenuación de los movimientos de las supuestas partículas que la integran, cuando disminuye la temperatura ambiente. Este es uno de los problemas que más apasionan actualmente á los investigadores, que se atreven á sondar el modo de ser, el carácter particular que presentan los sistemas materiales á las temperaturas próximas al supuesto *cero absoluto.*

Jorge Claude (1) en un capítulo que lleva el sugerente título *Les bases température et la mort de la matière,* pone de manifiesto de un modo claro y sencillo la armonía grande que existe entre las concepciones geniales de la teoría cinética de la materia y las recientes experiencias de la física. Los párrafos siguientes, extractados de la obra citada, muestran esto último :

« Un cuerpo que se enfría, dice Claude, es un cuerpo que pierde calor. Insistamos un poco sobre esta última imagen. Decir que un cuerpo pierde calor equivale á suponer que él detiene en sí mismo, almacenado en su masa, una cierta provisión de calórico; pero una provisión no puede evidentemente ser ilimitada. Si entonces, colocándonos en condiciones convenientes, conseguimos extraer de este cuerpo *todo* lo que él encierra de calórico, lo llevaremos al extremo límite de frío, á la más baja temperatura que sea posible realizar y que por esta razón se le ha calificado *cero absoluto.*

« Esta concepción ha sido puramente intuitiva y filosófica. Ella se desprendía directamente de las ideas de Stahl sobre el flogisto, primer ensayo de teoría que ha valido á la ciencia sus primeros éxitos.

« Ciertamente, no es cuestión ahora de apreciar las profundidades á las cuales es necesario descender en la escala de las temperaturas para alcanzar este último límite del cero absoluto, pero ya los pensa-

(1) *L'air liquide,* página 111. 1903.

dores pueden ver, bajo el soplo de este calor intrínseco de los cuerpos, animarse desde luego el mundo de la materia.

« Ellos ven la materia, ha dicho en un brillante artículo un sabio profesor (1), formada de corpúsculos ó de agregados moleculares aislados los unos de los otros, presa de un movimiento incesante, como los enjambres de polvos que vibran en un rayo de sol, y de este torbellino escapan ondas que se propagan en el espacio, llevadas por un medio infinitamente sutil, el *éter,* que es á los cuerpos más livianos conocidos, el hidrógeno, lo que el hidrógeno es á los metales más densos. Los gases, en particular, aparecen como formados de proyectiles microscópicos, lanzados en todos los sentidos y bombardeando sin tregua las paredes del vaso que las encierra, para rebotar sobre ellos y recomenzar sin fin su eterno viaje. El calor contenido en este gas tomó, al mismo tiempo, un sentido más preciso: él significaba en el presente la energía de todos estos corpúsculos en movimiento; enfriando el gas, las velocidades de los proyectiles disminuían, las trayectorías se detenían, después todos los corpúsculos caían unos sobre los otros, animados todavía de movimientos turbillonarios; esto era la liquefacción. Después, á medida que se le extraía todavía energía, las moléculas vibrantes tomaban movimientos menos amplios, el líquido se contraía enfriándose. Inmediatamente la aproximación de las moléculas le permitía contraer entre ellos nuevos lazos; sus posiciones relativas se hacían poco á poco invariables y el líquido se solidificaba; pero este sólido estaba todavía animado de extremecimientos de vida; se podía enfriarlo todavía, hasta el punto de que las moléculas reposasen las unas sobre las otras: entonces, la materia había muerto.

« Poco á poco las experiencias precisas permitieron dar á estas soberbias concepciones la base que le faltaba y cambiar en un comienzo de certeza lo que hasta ahora sólo habían sido simples presunciones. »

Á medida que la ciencia evoluciona se acumulan más datos experimentales acerca de la posibilidad de la realización de estas concepciones geniales del espíritu humano. Gay-Lussac, con sus investigaciones sobre los gases, dió un paso grande en este sentido.

Veamos como se llega por estos estudios á la concepción del *cero absoluto.* Por la acción del calor todos los gases se dilatan y contraen de la misma manera: cuando se les enfría ellos se contraen á razón

(1) L. Houllergine, *Revue de Paris.* Abril 1º de 1903.

de $\frac{1}{273}$ de su volumen primitivo á 0 grado por cada grado de temperatura, y esto independientemente de la naturaleza del gas. Esto nos llevaría á suponer que á —273° el volumen del gas se reduciría á cero. Ahora bien, en tal caso los espacios intermoleculares y los movimientos de las moléculas serían nulos, y como estos espacios dependen de la cantidad de calor contenido en el cuerpo, decir que ellos se anulan á —273° equivale á decir que á esta temperatura los gases *no encierran más calor*. Tal es en pocas palabras la concepción del cero absoluto.

Pero, como bien lo observa Claude, es demasiado aventurado sacar conclusiones de orden general de hechos particulares. Sin embargo, casi todos los estudios teóricos y experimentales convergen hacia aquella concepción.

Ampère ha dado otro paso más hacia la solución del delicado problema, basándose en sus geniales estudios sobre electricidad y magnetismo.

Impelido (1) por el deseo de unificar en una sola teoría los inseparables fenómenos de electricidad y magnetismo, Ampère llegó á considerar al *magnetismo* como debido á la *circulación de corrientes eléctricas alrededor de cada molécula del cuerpo imantado,* esto es, tal como si cada molécula á su vez fuera un electroimán infinitamente pequeño. Pero aquí se presentaba una objeción lógica : ¿ cómo explicar la invariabilidad (por lo menos aparente) del magnetismo, si es necesario admitir el gasto de la energía, provocado por la circulación de la corriente eléctrica alrededor de cada molécula ?

Para subsanar este inconveniente, fué necesario recurrir á otra hipótesis que más tarde recibió algunas confirmaciones experimentales. Según esta hipótesis, *las moléculas conductoras no se oponen* al pasaje de la electricidad y son los *espacios intermoleculares,* los que ofrecen resistencia á este pasaje. Como las corrientes elementales que provocan el magnetismo de cada molécula imantada, no tienen que atravezar ningún espacio intermolecular, pueden persistir de un modo casi indefinido sin pérdida aparente de energía, y por consiguiente el magnetismo del cuerpo permanecería invariable durante un intervalo de tiempo muy grande. « Así se conciliaría la tesis de la identidad del magnetismo y de la electricidad con el hecho desconcertante de la permanencia de los imanes » (2).

(1) J. Claude, *L'air liquide,* página 114. 1903.

(2) Loc. cit., página 115.

¿Esta hipótesis es susceptible de verificación experimental? Las consideraciones siguientes (1) nos hacen entrever la posibilidad de que dicha hipótesis sea por lo menos aproximada. En efecto, de la hipótesis de Ampère, se puede deducir que la resistencia de los buenos conductores al pasaje de la electricidad debe disminuir con la temperatura, puesto que en tal caso los espacios intermoleculares de los cuales aquélla depende, disminuyen considerablemente. « Esta consecuencia, la experiencia la verifica de una manera perfecta: no solamente la resistencia de los metales puros disminuye cuando la temperatura desciende, sino que esta diminución se produce con una regularidad tal que es posible, prolongando las curvas de resistencia más allá de los límites experimentados, ver á qué temperatura será necesario descender para que toda resistencia desaparezca completamente, es decir para que, según Ampère, las moléculas se pongan en contacto unas con otras.

« Ahora, coincidencia notable, los físicos que, á la sugestión de Maxwell, procedieron por primera vez á esta extrapolación, vuelven á caer precisamente en este límite de —273° asignado por la teoría de los gases al cero absoluto!

Esto era á la vez, podemos creer, la justificación brillante de las ideas de Ampère, la confirmación de la teoría que asigna al magnetismo y á la electricidad una comunidad de origen y la consagración definitiva de las ideas de los físicos sobre el cero absoluto. La experiencia una vez más concuerda con la teoría: á la temperatura del aire líquido, esto es, á sólo 85 grados absolutos, la diminución de la resistencia del cobre puro y la contracción del hidrógeno y del helio se hallan representadas por los números calculados de antemano partiendo de las teorías de Gay-Lussac y de Ampère.

Resumiendo los diferentes hechos y teorías examinados en este sucinto estudio sobre las propiedades de los cuerpos á bajas temperaturas, podemos concluir que á bajas temperaturas: 1° *la cohesión de los metales aumenta considerablemente* probablemente debido á que el acercamiento de las moléculas provoca una mayor atracción recíproca; 2° la *elasticidad disminuye* probablemente por la incapacidad de estas partículas integrantes de volver á su primitiva posición de equilibrio, debido á la diminución notable de los espacios intermoleculares; 3° *la diminución del espesor de las bandas de absorción* puede atribuirse á *la diminución de la amplitud del movimiento vibratorio de las*

(1) Loc. cit.

moléculas; 4° *la coloración de muchas soluciones colorantes* desaparece quizá porque siendo *menor los espacios intermoleculares,* disminuye á su vez la amplitud de vibración molecular y con ello la magnitud de la *absorción y transformación de la energía luminosa ó causa de la coloración;* 5° la *fluorescencia se transforma en fosforescencia,* debido quizá á que la menor *movilidad molecular* ocasiona un retardo en la transformación de las radiaciones muy refrangibles (de menor longitud de onda); 6° *la conductibilidad eléctrica disminuye* por diminución de los espacios intermoleculares; 7° *los fenómenos fotoquímicos* se hallan muy atenuados á bajas temperaturas; 8° *la afinidad química disminuye mucho de intensidad,* quizá por diminución de la *esfera de actividad molecular.*

Es cierto que existen excepciones á estos hechos (no todas las soluciones colorantes se descoloran; el hidrógeno y el fluor se combinan con gran energía á la temperatura del aire líquido [Moissan]): pero á pesar de ello podemos afirmar que la *energía calorífica tiene una gran intervención en la producción de la mayor parte de los fenómenos naturales* y que á la temperatura del cero absoluto ó temperaturas próximas, la *agitación térmica de las partículas integrantes de los sistemas materiales,* parece anularse y los cuerpos que de éstos resultan, se hallan sin actividad y como desprovistos de vida (si se nos permite la expresión).

En el estado actual, la física y la físico-química se encuentra ante muchos dilemas: hechos que armonizan y hechos en desacuerdo con las deducciones teóricas. La ansiedad de los investigadores que tratan de hallar las leyes de las propiedades de los cuerpos, crece de más en más, á medida que se aproximan á las misteriosas regiones del cero absoluto. Ya hemos dicho que Kamerling Onnes nos ha prometido hacer una instalación especial (con helio líquido) en el laboratorio criógeno de Leyde, con el objeto de estudiar las propiedades de los cuerpos á temperaturas próximas del cero absoluto. No es necesario insistir más sobre este punto para cerciorarnos de la importancia grande que estas investigaciones tiene para la física, química y físico-química.

El grandioso problema de la liquefacción del aire ha reportado frutos de incalculable valor á la industria y á la ciencia. Á la industria, porque ofrece un material inagotable de recursos del cual el industrial sacará gran provecho. Á la ciencia, por el vasto campo de investigación que ante ella abre.

El industrial verá en el azul cielo una mina de oro inagotable y quedará extasiado ante tanta riqueza. El estudioso verá en ese mismo cielo el ilimitado é inexplorado campo en cuyo seno se ocultan infinitos problemas. La ciencia no se detiene en su marcha apresurada hacia lo desconocido: detrás de los límites que algunos pretenden poner al conocimiento, sus héroes vislumbran lo ilimitado en el espacio y en el tiempo. Por cada descubrimiento que ella realiza, se levanta majestuosa y desafiante por lo menos una incógnita; mas no importa, *porque ésto no detiene al espíritu humano, que ante las equis no puede permanecer indiferente.*

MUSEO PEDAGÓGICO DE LA PROVINCIA

DECRETO DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE ESCUELAS (1)

La Plata, febrero 11 de 1909.

Habiendo sido creado, por decreto de fecha 1° del actual, el «Museo pedagógico» y nombrado su director y personal, y considerando que es necesario fijar las bases de la nueva institución, sus fines y el concepto que debe presidir á su desenvolvimiento futuro, á fin de que se proceda á la mayor brevedad á las tareas de su organización,

El director general de escuelas decreta :

1° Organízase el «Museo pedagógico de la Provincia» como institución dependiente de la Dirección general de escuelas, sobre la base del proyecto presentado por el señor comisionado escolar de la Capital para la creación del «Museo escolar de La Plata».

2° Fíjase como fin primordial el servir los intereses de las escuelas públicas, contribuyendo al progreso de la enseñanza primaria en las formas siguientes :

a) Fomentando y organizando los museos actuales de las mismas, estableciendo entre ellos relaciones de canje y confederándolos para su mejor aprovechamiento ;

b) Promoviendo el mejoramiento de la cultura del magisterio con la

(1) Á pedido de la Dirección general de escuelas publicamos este decreto de la misma sobre organización del Museo Pedagógico de la Provincia de Buenos Aires. *(La Dirección.)*

organización de conferencias científicas y pedagógicas; con la publicación y difusión de las mismas; coadyuvando á la acción de la « Biblioteca central »; extendiendo los beneficios de la *Revista de educación;* estimulando la preparación de los docentes con la celebración de concursos, verificación de estudios de orden técnico, investigaciones y sobre mejoras escolares, etc., etc.

3° El « Museo Pedagógico » especializará además su acción con las escuelas del distrito de la capital, sin perjuicio de ir extendiéndola gradualmente á medida que sus recursos se lo permitan, del modo siguiente:

a) Proporcionando ilustraciones para la enseñanza de las materias comprendidas en los programas vigentes, y especialmente el uso de aparatos de proyección fija y cinematográfica, y colecciones de vistas, dispositivos y películas para los mismos;

b) Facilitando la enseñanza de ejercicios físicos y militares, de música y de labores domésticas, con la proporción á las escuelas de un gimnasio y plaza de juegos atléticos, salón de música con piano, etc., y un taller de costura y otras labores domésticas, comunes á todas ellas;

c) Propendiendo á la creación de hábitos morales en los escolares, con la formación de una biblioteca recreativa infantil; con el fomento de las sociedades de alumnos, y con todos los recursos que tiendan al fin enunciado.

4° Desígnase para ubicar el « Museo pedagógico » la parte del edificio escolar de la calle 8 entre 57 y 58, actualmente ocupado por el Colegio nacional, para lo que se solicitará su cesión del Consejo escolar de la Capital y se pedirá su desalojo al Presidente de la Universidad.

5° Instálense, provisoriamente, las oficinas en la casa central, mientras no se disponga del local designado, y encárguese al director la inmediata ejecución del programa señalado en el artículo 2° de este decreto, y la presentación de un presupuesto para la realización de lo establecido en los incisos *a, b* y *c* del artículo 3°.

6° Encárguesele también la confección de un proyecto de reglamento, de acuerdo con los existentes para las escuelas de la provincia, con las disposiciones generales vigentes y las consignadas en el presente decreto.

ANGEL GARAY.

A. Condomí Alcorta,
Secretario.

El precedente decreto ha sido transcripto á todos los consejos de distrito, llamándoles la atención sobre el concepto que preside la nueva institución, que ha de propender, en primer término, al mejoramiento de la enseñanza primaria, acrecentando los recursos de que dispone á ese efecto el personal docente, y á elevar el nivel general de cultura de éste, base sólida é imprescindible de todo progreso educacional.

Se solicita además la distribución del decreto de organización del « Museo pedagógico de la Provincia », que se adjunta, á todos los maestros de ese distrito, pidiéndoles se sirvan hacerles notar la conveniencia de cooperar decididamente, cada cual desde su esfera de acción, al progreso de una institución que actuará en ayuda del maestro, simplificando su tarea, intensificando sus esfuerzos y beneficiando así, de modo directo, la obra de la educación en la provincia.

El director del « Museo pedagógico » es el señor Federico della Croce.

BIBLIOGRAFÍA

Espèces et variétés, leur naissance par mutation por HUGO DE VRIES, traducción francesa de *L. Blaringhem*, 548 páginas. Editor Félix Alcan, Paris, 1909.

En un grueso volumen de la *Bibliothèque Scientifique Internationale* acaba de publicar el editor Alcan una excelente traducción francesa, por el doctor Blaringhem, de la conocida obra *Species and varieties* del eminente director del Jardín botánico de Amsterdam, profesor Hugo de Vries.

Se encuentra así puesta al alcance del público lector, que conoce el francés, lo más importante y esencial de *Die Mutations theorie*, de de Vries, que tanto llamó la atención en el mundo científico cuando fué publicada en alemán de 1901 á 1903.

La presente traducción francesa, que facilita la lectura de una obra famosa, publicada hasta ahora en lenguas poco familiares entre nosotros, ha sido hecha á iniciativa del malogrado profesor Alfredo Giard, por uno de sus alumnos, el doctor Blaringhem, bien conocido por sus trabajos experimentales sobre la variación del maíz.

El mismo profesor Giard, cuya muerte todos lloramos, debía escribir el prefacio, pero se lo impidió la enfermedad que fué causa de su lamentado fallecimiento.

« Por sus estudios y por su gran autoridad personal », dice de Vries en una introducción escrita especialmente para esta traducción : « Giard tenía el derecho de juzgar el nuevo concepto de la *mutación*. Se había decidido á admitir la legitimidad de la idea de un origen de las especies por saltos bruscos con líneas de descendencia bien definidas y en número limitado. *En la producción de formas nuevas, decía, no existe más que un cierto número de estados de equilibrio posibles, que, según las circunstancias serán aislada ó simultáneamente realizados* ».

En consecuencia, el presente volumen es consagrado por el autor y el traductor á la memoria de Alfredo Giard, lo que lo hace aún más simpático para nosotros, que hemos tenido la suerte de ser discípulos del generoso y sabio maestro y para la Sociedad Científica Argentina que se honraba contándolo en el número de sus miembros correspondientes.

Es imposible dar un análisis detallado de un libro tan extenso como el presente, nos limitaremos, pues, á indicar los diversos puntos que trata la obra, la

cual contiene el extracto de diversas conferencias dadas por de Vries en la Universidad de California, durante el año 1904.

En la primera conferencia se ocupa de los problemas de la descendencia y de las teorías de la evolución, así como de los métodos de investigación empleados en estos estudios.

Hasta hace poco se había creído, siguiendo á Darwin, que las variaciones casi infinitesimales son capaces de acumularse y modificar así paulatinamente los caracteres de las especies. Se pasaría poco á poco de una forma á otra como se pasa suavemente de un nivel á otro por un plano inclinado. Para de Vries estas variaciones pequeñas son fluctuaciones incapaces de modificar la especie. Estas sólo cambian bruscamente por mutaciones. Se pasa así de un nivel á otro por escalones que se salvan rápidamente, pues no es posible, como dice Giard, subir ó bajar una fracción de escalón.

En la segunda conferencia se estudian las especies elementales en la naturaleza.

No hay que confundir estas especies elementales con las especies lineanas que difieren en varios caracteres; las elementales se acercan más á las especies de Jordan.

Trata la tercera conferencia de las especies elementales de plantas cultivadas y da interesantes datos históricos sobre diversas plantas utilizadas por el hombre.

En la cuarta conferencia se estudia, con ejemplos apropiados, la selección de las especies elementales cultivadas.

La quinta da los caracteres de las variedades regresivas, que son aquellas que pierden un carácter en vez de adquirir uno nuevo.

Se distingue en la sexta conferencia entre la estabilidad y el atavismo real.

Se ocupa en esta conferencia de la forma monstruosa metasquemática de *Digitalis purpurea*, descripta por Vrolik, y de la cual nos hemos ocupado en diversos artículos.

El falso atavismo, ó vicinismo, constituye el tema de la séptima conferencia; y los caracteres latentes el de la octava.

El cruzamiento de las especies y variedades es tratado con muchos ejemplos en la novena conferencia, preparando así la exposición de la ley de Mendel en la décima, aportándole nuevas contribuciones propias.

Pasa luego de Vries á las variedades inestables, dedicando cinco conferencias á las flores estriadas, al trébol de cinco hojas, á la pistilodia de las amapolas, á las monstruosidades en general y á las adaptaciones dobles. Las monstruosidades se muestran hereditarias en un tanto por ciento variable y en su producción tienen gran influencia las condiciones de nutrición. Así el riego copioso, suelo rico, luz y aire abundantes determinan una fuerte proporción de formas monstruosas que parecen provenir en la mayor parte de los casos de un vigor excesivo.

Llegamos con esto á las mutaciones propiamente dichas, estudiando de Vries en su décima sexta conferencia el origen de la linaria pelórica y en la décima séptima la producción de flores dobles.

Expone luego de Vries sus originales estudios sobre la *Oenothera Lamarckiana*, encontrada por él en un campo de Hilversum, escapada probablemente de un jardín, y que ha producido entre sus manos un cierto número de formas estables que de Vries considera como nuevas especies. De sus trabajos sobre esta planta, que es el caballo de batalla de la teoría de las mutaciones, ha deducido de Vries las leyes siguientes :

I. Las nuevas especies elementales aparecen súbitamente sin intermediarios;

II. Las nuevas formas aparecen á la par de la forma principal y se desarrollan conjuntamente con ella;

III. Las nuevas especies elementales muestran inmediatamente una constancia absoluta.

Y otras conclusiones de menor importancia.

Aplica luego en su vigésima conferencia estos resultados á la explicación del origen de las especies y de las variedades de plantas salvajes y en la vigésima primera á las mutaciones hortícolas.

Se ocupa de Vries en otras tres conferencias del atavismo sistemático, de las anomalías taxinómicas y de las hipótesis de las mutaciones periódicas, según la cual los seres vivos pasarían por períodos más ó menos largos de constancia, seguidos de un período de mutación que da lugar á nuevas formas.

Por fin, en las últimas cuatro conferencias trata de las variaciones darwinianas ó fluctuaciones, ocupándose de las leyes generales de la variación deducida de los métodos biométricos, de cuyos perfeccionamientos introducidos por Pearson no se muestra partidario. La multiplicación asexual de las formas de variación extrema, la inconstancia de las razas mejoradas y la impotencia de la selección natural ó artificial para fijar nuevas formas, terminan este libro.

Aun cuando de Vries pretende estar en completo acuerdo con Darwin en realidad hay una gran oposición entre las dos teorías, como lo hace notar Le Dantec en un artículo reciente (1).

Para de Vries y Blaringhem el método experimental perfecciona ahora en detalle las teorías evolutivas y señalan la gradación por medio de tres aforismos colocados al principio del libro.

El origen de las especies es un fenómeno natural (Lamarck); es un motivo de investigaciones (Darwin); es un motivo de estudios experimentales (de Vries).

Para Le Dantec, de Vries puede tal vez explicar la aparición de caracteres ornamentales, pero su teoría es la negación de toda variación adaptativa.

La verdad es que la teoría de las mutaciones no aclara en lo más mínimo la aparición de las variaciones y su conservación hereditaria.

Hay desproporción evidente en la pretensión de explicar un problema tan complicado por las variaciones curiosas que ha presentado en condiciones indeterminadas una Enotera de origen desconocido, y por ejemplos escogidos principalmente en los fastos de la jardinería y de la horticultura. La lógica y la documentación son muy inferiores á las de Darwin.

La experimentación existe en los trabajos mendelianos y en los de Blaringhem; pero no parece que puedan llamarse experimentos los cultivos de de Vries y la comprobación de las mutaciones que buenamente aparezcan en ellos.

En resumen, la vasta labor de de Vries debilita el papel de la selección, ya bastante disminuído por trabajos anteriores, muestra que en ciertos casos pueden aparecer variaciones bruscas, ya señaladas por Darwin bajo el nombre de *sports*, pero no toca siquiera el fondo de la cuestión, dejando íntegro el problema de la adaptación, que es precisamente la mayor maravilla de la evolución orgánica.

Su obra es con todo muy interesante y su lectura del mayor provecho, tanto para quienes se preocupan de estas cuestiones de un punto de vista teórico, como

(1) *La crise du transformisme, Revue scientifique,* 5ª serie, tomo X, 14 noviembre 1908.

para aquellos que persiguen las aplicaciones á la agricultura ó á la jardinería.

La principal deficiencia del libro de de Vries es considerar únicamente el aspecto botánico de la cuestión, dejando de lado todo lo que se refiere á los animales.

¡ Qué diferencia con la obra de Darwin que abarca toda la biología, la geología, la paleontología, la geografía, las más variadas acciones del medio ambiente en el espacio y en el tiempo !

El problema es demasiado grande para resolverlo con las Enóteras de Hilversum.

A. Gallardo.

Histoire du développement de la chimie depuis Lavoisier jusqu'à nos jours, par A. Landenburg professeur à l'Université de Breslau. Traduit sur la 4e édition allemande par *A. Corvisy*, professeur agrégé au Lycée Gay-Lussac, etc. 1 volume de 390 pages grand in-8º. A. Hermann et fils, éditeurs. Paris, 1909. Prix, 15 francs.

Sobre esta interesante obra del profesor Landenburg, sólo queremos notar que la traducción francesa está hecha sobre la *cuarta* edición alemana, lo que basta para su elogio. Sin embargo, debemos observar que en esta edición se ha agregado un capítulo especial para poner la obra al día.

En dicho capítulo el autor estudia el radio; un nuevo concepto de valencia; el cálculo de los equilibrios químicos de acuerdo con las determinaciones térmicas; las soluciones sólidas, la alotropía, los métodos para la división de los compuestos racémicos, el ázoe asimétrico, los métodos sintéticos i las síntesis, subóxidos i peróxidos, el estudio de los albuminoides, catálisis, la química de los coloideos.

L. D.

La technique moderne, revue mensuelle illustrée, des sciences appliquées à l'industrie, au commerce et à la agriculture. Première année 1909. Suscrición anual, 18 francos.

Los conocidos editores parisienses H. Dunod i E. Pinat han emprendido la publicación de esta nueva revista científica que promete ser mui interesante si continúa dando á sus lectores materiales tan selectos como los de los números aparecidos.

Es redactor en jefe M. G. Bourrey, inspector de enseñanza técnica en el ministerio de comercio e industria de Francia; son secretarios de la redacción los señores H. Martiny, injeniero de la escuela politécnica, i O. Destouches, injeniero de artes i oficios, i secretario agregado el señor H. Vigneron, licenciado en ciencias matemáticas i físicas i preparador en la Sorbona.

El comité de redacción está compuesto de unas treinta personas, cuyos nombres figuran entre los más reputados hombres de ciencia franceses.

S. E. B.

PUBLICACIONES RECIBIDAS EN CANGE

EXTRANJERAS *(conclusión)*

Italia

Atti della I. R. Accad. di Scienze Lettere ed Arti degli Agiati, Rovereto — Atti della R. Accad. dei Fisiocritici, Siena. — Riv. Ligure, Genova. — Riv di Artiglieria e Genio, Roma. — Boll. della Soc. Geografica Italiana, Roma. — Ann. della Soc. degli Ing. e degli Architetti, Roma. — «Il Politecnico», Milano. — Boll. della Soc Zoologica Italiana, Roma. — Gazz. Chimica Italiana, Roma. — L'Elettricitá, Milano. — Boll. Scientifico, Pavia. — Riv. Italiana di Scienze Naturali e Boll. del Naturalista Collettore, etc., Siena. — Atti della Soc. dei Naturalisti, Modena. — Boll. della Soc. Entomologica Italiana, Firenze. — Boll. della Soc. Médico Chirurgica, Pavia. — Atti della Soc. Linguistica, Genova. — Boll. del R. Comtato Geologico d l'talia, Roma. — Boll. della R. Scuola Super. d'Agricultura, Portici. — Atti della Assoc. Elettrotecnica Italiana, Roma — Il monitore Tecnico, Milano. — Boll. del R. Orto Botanico, Palermo. — Commissione Speciale d'Igiene del Municipio, Roma — Boll. Mensuale dell'Osservatorio Centrale del R. Colegio Alberto in Moncalieri, Torino. — Atti del R. Instituto d'Incoraggiamento, Napoli. — Accad. delle Scienze, Torino. — Atti della Soc. Toscana di Scienze Naturali, Pisa. — Ann. del Museo Civico di Storia Naturale, Genova. — Osservatorio Vaticano, Roma. — Rass. delle Scienze Geologiche in Italia, Roma. — L'Ingegneria Ferroviaria, Roma. — Atti della R. Accad. di Scienze, Lettere ed Arti, Modena. — Studi Sassaresi, Sassari. — Riv. Tecnica Italiana, Roma. — Osservatorio della R. Universitá, Torino. — Atti del Collegio degli Ingegneri e Architetti, Palermo.

Japón

The Botanical Magazine, Tokyo. — The Journal. of Geography, Tokyo. — Annotations Zoological Japaness, Tokyo. — The Zoological Society, Tokyo.

Méjico

Bol. del Observ. Astronómico Magnético Metereológico Central, Méjico. — Bol. del Observ. Nacional, Tacubaya. — An. del Museo Nacional, Méjico. — La medicina científica, Méjico. — Memoria y Rev. de la Soc. científica, Antonio Alzate. — La Farmacia, Mejico. — An. del Inst. Médico Nacional, Méjico — Bol. del Inst. Geológico, Méjico.

Natal

Geological Survey of the Colony, Natal.

Paraguay

An. de la Universidad, Asunción.

Portugal

Bol. da Soc. Broteriana, Coimbra. — Jornal da Soc. das Sciencias Médicas, Lisboa. — Acad. R das Sciencias, Lisboa. — Bol. da Soc. de Geographia, Lisboa. — O Insttiuto Rev. Scient. é Litteraria, Coimbra. — Bol. do Observ. Metereológico é Magnético, Coimbra — Jornal das Sciencias Matemáticas é Astronómicas, Coimbra. — Bol. do Observ. da Universidade, Coimbra. — Bol. do Observ. Meterológico do Infante Dom Louis. Lisboa.

Perú (Lima)

An. de Minas. — Bol. de la Soc. Geográfica. — La Gaceta Cientifica. — Informaciones y Memorias de la Soc. de Ingenieros del Perú. — Rev. de Ciencias.

Rumania

Bol. d Soc. Geográfica, — Bucuresci.

Rusia

Soc. de Sciences Expérimentales, Kharkow. — Bul. de la Soc. de Geographie, Helsingfors. — Memoires de la Acad. Imper. des Sciences, San Petersbourg. — Bull. de la Soc. Polithécnique, Moscow. — Rev. des Sciences Mathématiques, Moscow. — La Biblioteca Politecnica, San Petersbourg. — Las Ciencias Físico Matemáticas en la Actualidad y en el Porvenir, Moscow. — Soc. pro Fauna et Flora, Filandia, Helsingfors. Rusia. —

Bull. de la Soc. Impér. des Naturalistes, Moscow. — An. de la Soc. Phisico Chimique, San Petersbourg. — Bull. de la Soc. Imper. de Geographie, San Petersbourg. — Phisicalische Central Observatorium, San Petersburg. — Bull. du Jardin Imper. de Botanique, San Petersburg. — Korrespondensblat de Natufors Vereins, Riga. — Bull. du Comité Géologique, San Petersburg. — Bull. de la Soc des Naturalistse de la Nouvelle Russie, Odesa.

San Salvador

Observ. Meteorológico y Astronómico, El Salvador.

Suecia y Noruega

Sveriges geologisca Underskning, Stockolm. — Bull. of the Geological Inst. University of Upsala, Suecia — Kongl Vetenskaps. Akademiens. Acad. des Sciences, Stockolm. — Reggia Soc. Scientiarum et Litterarum, Göteborgensis. — Porhandl y Vidensk Selskabet, Cristiania.

Suiza

Bull. Tecnique de la Suisse Romande, Laussanne. — Geographich Ethnographiche gesellschaft. Zurich. — Soc. Hevéltique des Sciences Naturelles, Berna. — Bull. de la Soc. Neufchateloise de Geographie.

Uruguay (Montevideo)

Vida Moderna. — Rev. de la Asociacion Rural. — Bol. de la Enseñanza Primaria. — Bol. del Observ. Metereológico, Villa Colón. — An. de la Universidad. — An. del Museo Nacional. — Bol. del Observ. Metereorológico Municipal. — An. del Departamento de Ganaderia y Agricultura.

NACIONALES

Buenos Aires

Rev. de la Fac. de Agronomía y Veterinaria, La Plata — Rev. del Centro Universitario. La Plata. — Bol. de la Biblioteca Pública, La Plata. — An. del Museo, La Plata. — Oficina Químico Agrícola, La Plata. — An. del Observ. Astronómico, La Plata. — Rev. Mensual de la Cámara Mercantil, Barracas al Sud.

Capital

An. del Círculo Médico Argentino. — An. de la Universidad de Buenos Aires. — Archivos de Criminalogía, Medicina legal y Psiquiatria. — Bol. del Inst. Geográfico Argentino. — Bol. de Estadística Municipal. — Rev. Farmacéutica. — La Ingeniería. — An. del Depart. Nacional de Higiene. — Rev. Nacional. — Rev. Técnica. — An. de la Soc. Rural Argentina. — An. del Museo Nacional de Buenos Aires. — Bol. Demográfico Argentino. — Rev. de la Soc. Médica Argentina. — Rev. de la Asociacion Estudiantes de Ingeniería. — Rev. de la Liga Agraria. — Rev. Jurídica y de Ciencias Sociales. — Bol. de la Union Industrial Argentina. — Bol. del Centro Naval. — El Monitor de La Educacion Común. — Enciclopedia Militar. — La Semana Médica. — Anuario de la Direccion de Estadística. — Rev. del Círculo Militar.

Córdoba

Bol. de la Acad. Nac. de Ciencias.

Entre-Ríos

An. de la Soc. Rural.

Tucumán

Anuario Estadístico.

SUBSCRIPCIONES

Paris

Annales des Ponts et Chaussées. — « Revue ». — Contes Rendus de l'Académie des Sciences. — Annales de Chimie et de Physique. — Nouvelles Annales de Mathématiques. — « La Nature ». — Nouvelles Annalesde la Construction (Oppermann). — Revue Scientifique. — Revue de Deux Mondes.

Roma

Trattato Generale dell'Arte dell'Ingegnere. — Giornale del Genio Civile.

Milano

Il Costruttore — L'Elettricitá.

Londres

The Builder.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

MARZO 1909. — ENTREGA III. — TOMO LXVII

ÍNDICE

LUIS GUGLIALMELLI, Algunas consideraciones acerca de la naturaleza coloidal de la imagen latente 97
EMILIO GUARINI, Riego con bombas eléctricas 112
Reminiscencias del IV° congreso científico (1° Panamericano) 129
NICAÑOR SARMIENTO, El impuesto progresivo sobre la propiedad y la renta como base del sistema tributario 134
S. E. BARABINO, Injeniero Francisco Lavalle (necrología) 138
BIBLIOGRAFÍA 141

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1909

SMITHSONIAN INSTITUTION
FEB 9 1927
NATIONAL MUSEUM

JUNTA DIRECTIVA

Presidente	Ingeniero **Otto Krause**
Vicepresidente 1°	Doctor **Marcial R. Candiotti**
Vicepresidente 2°	Ingeniero **Vicente Castro**
Secretario de actas	Señor **Enrique Marcó del Pont**
Secretario de correspondencia	Doctor **Martiniano M. Leguizamón**
Tesorero	Ingeniero **Eduardo Latzina**
Bibliotecario	Arquitecto **Oscar Ranzenhofer**
Vocales	Ingeniero **Arturo Grieben** Ingeniero **Eduardo Volpatti** Doctor **Jorge Magnin** Ingeniero **Francisco Alberdi** Doctor **Cristóbal M. Hicken** Señor **Juan B. Ambrosetti** Ingeniero **Alberto Taiana**
Gerente	Señor **Juan Botto**

REDACTORES

Doctor Nicanor Sarmiento, ingeniero Alberto Schneidewind, doctor Angel Gallardo, doc- J. B. González, ingeniero José S. Corti, doctor Eduardo L. Holmberg, doctor Alois Bachman, doctor Enrique Herrero Ducloux, ingeniero Jorge Newbery, ingeniero Domingo Selva, señor Félix F. Outes, ingeniero Agustín Mercau, ingeniero Mauricio Durrieu, doctor Federico W. Gándara, ingeniero Ricardo J. Gutiérrez.

Secretarios : Ingeniero Emilio Rebuelto y señor Emilio M. Flores

---

ADVERTENCIA

Los colaboradores de los *Anales*, que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos deben solicitarlo por escrito a la Dirección, la que le dará el tramite reglamentario. Por mayor número de ejemplares deberán entenderse con los editores señores Coni hermanos.

Tienen, además, derecho a la corrección de dos pruebas.

Los manuscritos, correspondencia, etc., deben enviarse a la Dirección **Bartolomé Mitre, 1960**.

Cada colaborador es personalmente responsable de la tesis que sustenta en sus escritos.

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes	1.00
Por año	12.00
Número atrasado	2.00
— para los socios	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

ALGUNAS CONSIDERACIONES ACERCA

DE LA

NATURALEZA COLOIDAL DE LA IMAGEN LATENTE

Por LUIS GUGLIALMELLI
Farmacéutico; químico de la Oficina química nacional

MEMORIA PRESENTADA EN EL IV° CONGRESO CIENTÍFICO (1° PANAMERICANO)
SANTIAGO DE CHILE, 1908

La presente publicación tiene por objeto hacer algunas consideraciones generales acerca de los nuevos aspectos por los cuales se puede encarar el complicado problema de la constitución y propiedades de la imagen latente.

El aspecto á que nos referimos es el que se relaciona con uno de los estados más importantes por los cuales la materia se nos manifiesta; *el estado coloidal.* Podemos anticipar desde ya, que este aspecto ha sido tenido muy poco en cuenta por los investigadores que del estudio de la imagen latente se han ocupado. Es por esta razón que nosotros hemos dirigido preferentemente nuestra atención á este nuevo estado particular que puede presentarnos la materia, tratando de demostrar que las propiedades de este estado puede servir de base para interpretar una serie de fenómenos, considerados como inexplicables hasta ahora.

Para poder desarrollar nuestra idea, necesitamos ante todo hacer una ligera reseña de los hechos que constituyen la base de dos teorías importantes que se relacionan con la nueva hipótesis. Á saber: la teoría del *subhaloide* y la llamada de la *plata naciente.*

Al mismo tiempo haremos también el examen sumario de estas dos teorías, señalando sus ventajas é inconvenientes.

TEORÍA DEL SUBHALOIDE

Según los partidarios de esta teoría, la luz actúa sobre la emulsión sensible de gelatino-bromuro, disociando al bromuro de plata que en ella se encuentra, en bromo (que es absorbido por el coloide soporte) y en un compuesto menos halogenado de plata, que ellos denominan *fotobromuro ó subbromuro.*

Este subbromuro y en general el subhaloide que sirve de base á la presente teoría, es considerado por algunos autores como una especie química definida, pero de diferente composición según las condiciones en que se produce la impresión luminosa. En cambio otros lo suponen constituídos por una *solución sólida de plata metálica* en el bromuro normal. Sobre este último punto volveremos á insistir una vez que hayamos terminado con la exposición de esta importante teoría.

Las pacientes investigaciones del doctor Eder (1) han puesto en evidencia que la composición química del bromuro de plata que ha recibido una exposición normal, es diferente de la del compuesto argéntico sobreiluminado que provoca la llamada imagen de solarización.

La imagen latente normal se compone según este autor, de partículas de bromuro de plata á un grado variable de reducción, y no, como muchos admiten de partículas de subbromuro de la fórmula Ag^2Br.

Sostiene además que por una exposición progresiva se forma primeramente un subbromuro que difiere muy poco del bromuro de plata normal y que goza de la propiedad de ser más fácilmente reducido por los reveladores. Esta clase de subbromuro se disuelve en hiposulfito (como el bromuro normal), y es por esta causa que una placa débilmente impresionada, si es sometida á la acción del fijador, no da después de un lavaje cuidadoso ni trazas de imagen al ser tratada *por un revelador físico.*

Si la exposición es prolongada (exposición normal), se forma además del subbromuro otro compuesto, y la imagen latente así formada es menos soluble en el hiposulfito que el bromuro de plata no in-

(1) I. J. Eder, *Neber die Natur des latent hichtbildes.*

fluenciado por la luz, de tal suerte que si se trata una placa así expuesta queda un *residuo ó germen de imagen,* que por la acción de un revelador físico se hace visible. Según Eder, esto se debe á que el hiposulfito de sodio disocia á los supuestos subbromuros en bromuro de plata (que se disuelve en este agente) y en plata metálica:

$$\underset{\text{Subbromuro}}{2BrAg^2} = \underset{\text{Bromuro de plata}}{2BrAg} + \underset{\text{Plata metálica}}{Ag^2}$$

la cual por sus propiedades atractivas provocaría después (por precipitación de plata del compuesto argéntico contenido en el revelador) la formación de una imagen visible. De modo que el residuo de imagen viene á estar constituído en última síntesis, por partículas de plata metálica.

También el ácido nítrico es otro de los agentes que destruyen en parte la imagen latente, y esta destrucción se produce según Eder por la disociación del subbromuro en bromuro de plata insoluble y en plata metálica que se disuelve. Si después de este tratamiento con este agente, la placa es lavada y no expuesta una segunda vez, la revelación física no produce imagen visible alguna. Pero si se expone nuevamente, es posible entonces la producción de una imagen latente, capaz de ser revelada.

Este hecho se explica de la siguiente manera: el ácido nítrico disocia al subbromuro, en plata y en bromuro de plata, el cual por una nueva exposición á la luz se convierte en subbromuro, engendrando así nuevos gérmenes para la revelación física.

Resumiendo entonces, podemos admitir con esta teoría que la acción de la luz sobre el bromuro de plata (exposición normal) produce primeramente un compuesto menos halogenado; *un subbromuro* α así denominado por algunos autores (1). Este daría como habíamos visto por la acción del fijador, *nacimientos á gérmenes* sobre los cuales se precipitaría en el momento de la revelación física, la plata reducida por el revelador. Dicho subbromuro es sensible á la luz (más sensible aún que el bromuro normal) transformándose por este agente en un compuesto que llamaremos β, menos bromado todavía pero incapaz en este nuevo estado de producir gérmenes revelables.

La velocidad de formación de este último compuesto depende de la cantidad del compuesto α formado, es decir de la intensidad de la

(1) *Radium,* pág. 314. 1908.

acción luminosa (Trivelli). Como las reacciones foto-químicas se producen solamente en la superficie de los granos de bromuro, llega un momento en que la totalidad del bromuro normal se ha transformado en compuesto α, que correspondería á una exposición exactamente normal, pero una mayor actividad luminosa produciría el *subbromuro* β, es decir que el compuesto α iría disminuyendo paulatinamente, y por lo tanto los gérmenes revelables. El revelador actuaría entonces cada vez menos, quedando explicado así el fenómeno de solarización.

El compuesto β es á su vez sensible á la luz, y la acción progresiva de este agente puede llegar á producir una descomposición química visible, ó sea una reducción total del BrAg contenido en la película sensible si la sometemos á la acción del revelador.

Esta exposición sumaria nos muestra pues, cómo la teoría del subhaloide ha llegado á dar una interpretación bastante aproximada de los hechos anteriores y de las principales propiedades de la imagen latente.

TEORÍA DE LA PLATA NACIENTE

El estudio de esta teoría lo haremos con cierto detenimiento porque en ella nos encontramos con muchos hechos que vienen en apoyo de nuestra hipótesis, que considera la *plata coloidal* como factor principal en el proceso de formación y revelación de la imagen latente.

Los sostenedores de esta teoría suponen que la formación de la imagen latente se debe á una disociación del bromuro de plata provocado por la ondulación luminosa, disociación que da por resultado la liberación de *plata metálica* en forma de pequeñísimas partículas que actuando luego como centros de atracción, facilitan al revelador la reducción del BrAg incorporado en la emulsión.

Las experiencias que á continuación vamos á examinar contribuyen á darle á esta teoría bastante valor porque ponen de manifiesto que las partículas metálicas de plata pueden gozar de propiedades evidentemente atractivas.

Si sobre una placa al gelatino bromuro no expuesta á la acción luminosa y sumergida en el baño de desarrollo, se coloca la extremidad de un hilo de plata en contacto con la gelatina sensible, ve-

remos formarse en ese punto de contacto, núcleos de plata metálica en forma de aureolas, provenientes de la reducción del bromuro de plata que rodea dicho punto.

Esta experiencia debida al doctor Eder demuestra que la plata metálica goza de la facultad de facilitar al revelador la reducción del BrAg de la emulsión con el cual se halla en contacto.

En otra experiencia debida al profesor Agney observaremos otro hecho interesante que concuerda con el anterior. Consiste esta experiencia en producir sobre una placa sensible una imagen latente; extender luego sobre esta placa impresionada (operando al abrigo de la luz) una emulsión sensible de colodión bromuro de plata. Si en estas condiciones se somete el sistema así formado á la revelación y fijación consecutiva, se observa al separar la capa de colodión que se ha producido una imagen idéntica.

¿Cómo se explica que la *emulsión al colodión bromuro, que no ha sufrido la acción luminosa* puede producir una imagen idéntica á la engendrada por la acción de la luz en la película sensible de gelatino bromuro? Aceptando únicamente las propiedades atractivas que podrían manifestar las partículas de plata existentes en la emulsión de gelatino bromuro.

En efecto, este fenómeno curioso puede interpretarse según los partidarios de la teoría de la plata naciente, de la siguiente manera: la luz actuando sobre el bromuro de plata provoca la disociación de éste en bromo y en plata metálica naciente; esta plata naciente engendrada por la acción luminosa determina luego con ayuda del revelador la formación de nuevas cantidades de plata á expensas del *bromuro* no influenciado por la luz. La precipitación de plata comenzada en la placa de gelatino-bromuro, continuaría en la película adyacente de colodión, la cual determinaría la formación de la imagen en esta última.

El hecho siguiente que hemos citado á propósito de la teoría del subhaloide, puede explicarse también por estas mismas propiedades atractivas que manifiestan las partículas argénticas, en ciertas condiciones.

Si se expone normalmente á la luz un negativo común y se fija luego con hiposulfito, se puede poner aun de manifiesto por una revelación física la imagen latente que subsiste á pesar de este tratamiento.

De este hecho se han dado dos interpretaciones principales. Eder, como hemos visto, supone que el residuo ó germen de imagen que

queda después de fijar la placa que ha recibido una exposición normal, está constituída por *partículas metálicas de plata,* las cuales provienen de la disociación del subbromuro. Esta interpretación de Eder explica cómo, por medio de un revelador físico el resíduo de imagen así formado pueda depositar plata por reducción del compuesto argéntico contenido en dicho revelador. Los partidarios de la teoría de la plata naciente apoyan aun más esta última interpretación, invocando también las propiedades atractivas de las partículas de plata que constituyen dicho germen, pero, germen para estos autores, engendrado desde el primer momento por la acción luminosa, y no como lo admite Eder, proveniente de la disociación del subbromuro por el fijador.

Una experiencia interesante debida á Lermontoff, y que más adelante veremos con todo detenimiento, constituye un argumento más en favor de la hipótesis de la atracción que ejercen las partículas metálicas.

Antes de terminar esta exposición sucinta, debemos hacer notar que la teoría anterior *(subhaloide)* no difiere en realidad mucho de ésta *(plata naciente)* y se presta también para explicar todos los hechos mencionados. Pues es evidente que si admite que la imagen latente está constituída por una mínima cantidad de subbromuro de plata, la acción del revelador produciría desde el primer instante por reducción de este subbromuro una cantidad también mínima de plata reducida, siendo estas partículas en realidad las que desempeñarían según ambas teorías, el papel tan importante en el desarrollo.

Tal es en pocas palabras la teoría de la plata naciente y los principales hechos que vienen en su apoyo. Veamos ahora

ALGUNAS CONSIDERACIONES ACERCA DE LA NATURALEZA COLOIDAL DE LA IMAGEN LATENTE

Las dos teorías cuyos principios y hechos principales que la apoyan y que hemos expuesto anteriormente, tratan como hemos visto, de explicar la naturaleza de la imagen latente, así como algunas de sus propiedades principales. La del *subhaloide,* que admite la formación de un compuesto menos halogenado de plata (subbromuro) y la de la *plata naciente,* que admite la disociación de este mismo com-

puesto sensible, en plata libre. Pero debemos hacer notar que ninguna de estas dos teorías explica el modo de actuar de los constituyentes de la imagen latente respecto á los reveladores. En este lugar trataremos de desarrollar algunas consideraciones sobre la naturaleza coloidal de la imagen latente que, según creemos, sirven de complemento á las teorías anteriores y dan una interpretación satisfactoria de algunos hechos importantes que tienen lugar durante el proceso de revelación.

Empecemos por considerar la naturaleza de la imagen latente. Podemos observar que no es necesario suponer que en el proceso de formación de la imagen latente tenga lugar la producción del *subbromuro* invocado por la teoría del *subhaloide.* Puesto que este mismo proceso puede explicarse si suponemos como lo hace Weisz (1), que dicho subbromuro no es más que una solución sólida de plata metálica, que resulta de la disociación del bromuro y cuya concentración depende de la intensidad luminosa. La dificultad de poder asignar una fórmula aproximada de la composición química de los supuestos subbromuros, estriba precisamente en que dichas soluciones sólidas no se verifican en proporciones definidas y presentan una composición distinta según las condiciones de la experiencia.

Esta hipótesis de Weisz recibe una confirmación importante en la experiencia siguiente efectuada por el mismo.

Sobre una placa de vidrio se extiende en plena obscuridad una capa delgada de bromuro de plata puro, evitando con cuidado la intervención de la más mínima cantidad de gelatina ú otros coloides, y luego se expone convenientemente á la luz dicha placa.

En tales condiciones este autor ha conseguido observar el fenómeno de solarización, es decir la diminución de la intensidad de coloración negra, producida en el desarrollo sobre las partes iluminadas de la placa. Esta experiencia *nos demuestra que el fenómeno de solarización puede producirse también sin la intervención de la materia aglutinante.*

Según Weisz, la imagen latente producida sobre el bromuro de plata puro está constituída por una *solución sólida de subbromuro ó de plata en un exceso de bromuro.* La revelación, sea química (por medio de la plata que deposita el bromuro de plata de la misma placa), sea física (por medio de la plata depositada por el revelador), puede ser efectuada por toda substancia capaz de formar una solu-

(1) *Bulletin de la Société Chimique de France,* página 410, tomo IV. 1908.

ción sólida con la plata; el sulfuro de plata, el oro, el iridio, el platino, etc., pueden servir de gérmenes para el desarrollo.

Acerca de la naturaleza y propiedades de las soluciones sólidas, nuestros conocimientos son muy escasos y es por esta razón que al decir que la imagen latente está constituída por una solución sólida de subbromuro ó de plata metálica en el bromuro normal, no resolvemos el problema y la duda sobre la verdadera constitución siempre subsiste. En cambio, podemos suponer que la imagen latente está constituída por un compuesto menos halogenado que el bromuro de plata normal, el cual contiene en su seno y en suspensión, las partículas de plata *al estado coloidal,* y que se forma por acción progresiva de la luz sobre el bromuro primitivo, de modo que según nuestra manera de ver los *supuestos subbromuros* no son más que *soluciones coloidales sólidas de plata metálica en el bromuro,* y cuya concentración depende hasta cierto límite de la acción luminosa.

Pasado el límite (exposición normal) de la acción luminosa, pueden recién entonces formarse otros compuestos de plata capaces de producir la imagen llamada de solarización.

Admitiendo esta solución de plata coloidal en el bromuro puede explicarse la insolubilidad de la imagen residual en el ácido nítrico después del tratamiento del hiposulfito de sodio, lo cual no podría explicarse tomando como base la teoría del subhaloide ó admitiendo la solución sólida de *plata común,* como lo supone Weisz.

Esta hipótesis de la naturaleza coloidal de la imagen latente explica también como veremos más adelante las propiedades atractivas que se observan durante el proceso de revelación física, y además encuentra un fuertísimo apoyo en las recientes investigaciones de Zsigmondy (1) sobre gérmenes amicroscópicos.

Este autor denomina así á las partículas coloidales más pequeñas aun de las que son visibles al ultramicroscopio, y, ha podido probar que estas partículas tienen la propiedad de provocar el depósito casi instantáneo del oro contenido en una solución reductora, y de un modo análogo como lo hacen los gérmenes cristalinos en las soluciones sobresaturadas, es por esta causa que las partículas de amicroscópicas pasan á ultramicroscópicas y luego á microscópicas. Estos gérmenes tienen también la curiosa propiedad de precipitar sobre ellos la plata de una solución de nitrato de plata y un reductor cualquie-

(1) *Bulletin de la Société Chimique de France,* tomo IV, página 1031. 1908.

ra, haciéndolo de un modo más rápido que si ellos no existieran (1).

Como vemos son acciones moleculares que guardan semejanzas muy grandes con las que se observan durante el proceso de revelación, las cuales se caracterizan, como hemos dicho anteriormente, por fenómenos atractivos enérgicos.

En este orden de ideas conviene describir ahora la importante experiencia que Lermontoff (2) efectúa en un sistema constituído por plata metálica y una sal soluble de este mismo metal, la cual prueba de un modo concluyente la formación de fenómenos atractivos de naturaleza electrolítica, cuyos caracteres son análogos á los observados en el proceso de revelación física.

El dispositivo, empleado por este autor consiste en un diafragma poroso que mantiene separadas dos soluciones, una de nitrato de plata y otra de sulfato ferroso, y una lámina de plata metálica en U cuyas extremidades se sumergen respectivamente en ambas soluciones.

La producción del fenómeno se traduce por la formación de una concreción cristalina de plata metálica en la extremidad de la lámina sumergida en la solución de nitrato de plata.

Esta experiencia nos induce á pensar que durante el proceso de *revelación física,* se producen fenómenos electrolíticos análogos que dan por resultado la precipitación de la plata disuelta en el revelador sobre *los gérmenes de plata coloidal que han resistido al ataque del hiposulfito.* Según esto, cada partícula de plata de la imagen latente puede considerarse como un electrodo infinitamente pequeño de una pila. Estos electrodos en condiciones convenientes descomponen electrolíticamente los compuestos de plata que se hallan en la emulsión sensible próximos á ellos, precipitando por reducción del BrAg, plata bajo forma metálica, la cual, se va acumulando hasta llegar á una cantidad tal, que se hace visible directamente.

Podemos hacer notar que en este caso sucede algo análogo al pasaje observado por Zsigmondy de los gérmenes amicroscópicos de oro, á partículas coloidales ultramicroscópicas y por último éstas, á gránulos microscópicos. En el caso presente, sería la acumulación de plata hasta simple vista, es decir pasando el estado microscópico.

Hasta aquí, sólo hemos considerado la naturaleza de la imagen latente y las propiedades atractivas de los elementos que la constitu-

(1) *Bulletin de la Société Chimique de France,* tomo IV, página 1031. 1908.

(2) Meldola, *Chemistry of Photographie,* página 180.

yen, tratando de explicar por estas últimas el proceso de revelación física, que se exterioriza por la visibilidad de la imagen; antes latente.

Ahora estudiaremos otras propiedades de los constituyentes de la imagen latente considerándolas también desde el punto de vista coloidal.

Admitiendo la formación de *plata metálica común* durante la producción de la imagen latente ó después de fijación por el hiposulfito, no sería posible explicar la insolubilidad de este metal en ácido nítrico diluído. Este es un punto, como lo hemos hecho notar anteriormente, que ni los partidarios de la teoría del subhaloide ni los de la teoría de la plata naciente pueden interpretar de una manera satisfactoria.

Basándonos en las propiedades de las soluciones coloidales de metales, nosotros creemos poder encontrar una interpretación clara y sencilla de este hecho. En efecto, está perfectamente probado que los metales cuando se encuentran en soluciones coloidales pierden muchas de las propiedades que poseían cuando se hallaban en condiciones normales. En este caso se halla la plata, que al estado normal se disuelve fácilmente en NO_3H diluído en tanto que *al estado de solución coloidal pierde casi por completo esta propiedad :* la plata metálica en solución coloidal, esto es, constituyendo partículas pequeñísimas en suspensión en un medio líquido *no se disuelve en* NO^3H *diluído, es solamente precipitada ó mejor dicho coagulada por este agente* (1).

Antes de proseguir, para mayor inteligencia daremos una ligera idea de algunas propiedades de ciertos metales coloidales que nos harán ver las muchas analogías que existen entre el modo de actuar de estos metales y de los elementos que constituyen la imagen latente.

En efecto, en este último estado ciertos metales gozan de la propiedad de provocar en los sistemas químicos acciones catalíticas, es decir transformaciones prácticamente indefinidas como aquellas que producen los fermentos (2).

Gozan por lo tanto de una actividad química notable. Así el platino, por ejemplo, puede descomponer más de un millón de veces su peso de agua oxigenada, esta enorme desproporción entre el peso del metal

(1) *Nuova Enciclopedia de Chimica.* Doctor I. Guareschi, t. VIII, pág. 394.

(2) G. Bredig, *Anorganische Fermente,* 1901.

que actúa y el peso de la materia transformada recuerda perfectamente á la manera de actuar de los fermentos (Bredig.)

Estas analogías son más estrechas aún, si recordamos que las mismas substancias que destruyen la actividad de los fermentos, destruyen también la actividad de estos metales coloidales. El SH^2, CNH, Cl^2Hg, etc., destruyen ó anulan esta actividad, mientras que las mismas substancias que no actúan sobre los fermentos, dejan también intactos la actividad de estos coloides metálicos (1).

Estas consideraciones sobre este estado particular de la materia y la gran actividad química demostrada por ese *germen ó imagen latente residual,* son las que me han inducido á emitir la idea del estado coloidal de las partículas de plata, que constituyen según nuestro modo de ver, la *imagen latente normal.*

Esto nos lleva á poder interpretar la manera de actuar de los constituyentes de la imagen latente con ciertos compuestos reductores llamados reveladores, pues sabemos que á la función revelatriz está íntimamente ligada la constitución de la imagen latente, sin embargo de las teorías formuladas hasta hoy, ninguna de ellas es capaz de dar una explicación del mecanismo de las reacciones que se verifican en el desarrollo.

Se admite que los reveladores sufren una simple oxidación de parte de los constituyentes de la imagen latente. Esta manera de actuar de la imagen latente, se hace interesante si recordamos las analogías que existen entre el estado coloidal de ciertos metales y los fermentos solubles oxidantes (oxidasas). Lejos como veremos de ser limitada esta acción oxidante, se extiende en efecto, como la de la tirosinasa, lacasa, etc., también á todo un grupo de compuestos definidos llamados en este caso, reveladores.

Los reveladores son cuerpos reductores, es decir ávidos de oxígenos, pero no todos los reductores son reveladores, pues para que un reductor pueda desarrollar la imagen latente es necesario que reuna una serie de condiciones que por la índole de este trabajo no podemos entrar á estudiar con detalles. Pero mencionaremos sólo en una forma general las leyes deducidas por A. y L. Lumière (2) relativas á la función revelatriz y veremos que *existen ciertas analogías entre esta función y la función diastásica.*

« Para que una substancia de la serie aromática sea reveladora es

(1) G. Bredig, *Anorganische Fermente,* 1901.

(2) Lumière, *Les devéloppateurs organiques en photographie,* pág. 44, 1893.

necesario que encierre en su molécula dos grupos funcionales hidroxilados ó dos amidógenos, ó bien un hidróxilo y un amidógeno, pero todos en el mismo núcleo aromático.

« Además esta función revelatriz se manifiesta siempre que los grupos funcionales estén en posición *orto* ó *para*.

« *De una manera análoga parece manifestarse la acción diastásica.* (Pozzi-Escot.) »

He tratado de la manera más sucinta posible poner de manifiesto la relación que existe entre estas funciones, relación que se vislumbra también entre la función revelatriz y las propiedades de los coloides, que como hemos dicho ya, constituyen para nuestro modo de ver la imagen latente.

Con estos hechos, y con la hipótesis coloidal podemos pensar *a priori* que los constituyentes de la imagen latente deben gozar de propiedades oxidantes.

En efecto, por una sencilla experiencia, el doctor Homolka demuestra que los elementos que constituyen la imagen latente se comportan como oxidantes. Veamos las consideraciones que hace este autor y las precauciones con que se ha rodeado para no dar lugar á duda alguna, respecto á esta propiedad.

Dice el doctor Homolka : « el número de compuestos orgánicos susceptibles de ser más ó menos oxidados es considerable, pero, de los que se podrían someter á esta experiencia, hay que elegir aquellos cuyos productos de oxidación pueda ser fácilmente investigado, de aquellos que afectan, por ejemplo, una coloración bien definida. Se conoce un gran número de substancias incoloras que, cuando se les oxida se transforman en otras vivamente coloreadas. Sin embargo, no se puede recurrir á las leucobases del difenil y trefenilmetano que por oxidación se transforman en colores llamados de anilina, porque estos compuestos contienen varios grupos amidógenos y oxidrilos, y podrían por lo tanto sospecharse de su acción, como reveladores fotográficos en el sentido estricto de la palabra.

« Es conveniente además que el producto de oxidación sea insoluble en el agua para que las substancias colorantes queden en los sitios correspondientes á su formación. El indoxilo y el sulfoindoxilo que bajo la influencia de los agentes oxidantes, son transformados en índigo, y en sulfo-índigo, son compuestos por lo tanto que responden perfectamente al fin que nos proponemos, no pudiéndosele además, por su composición química, reconocerles ninguna función revelatriz.

Si entonces sumergimos una placa al gelatino-bromuro (que ha recibido una exposición normal) en un baño compuesto de una solución acuosa al dos por ciento de indoxilo, si hay formación de una imagen visible formada por índigo, podemos concluir que los *componentes de la imagen latente actúan como oxidantes.* La experiencia ha demostrado efectivamente, que tal hecho se produce en este sentido.

He aquí el *seudorevelador* que ha utilizado el doctor Homolka :

Solución de sulfito de soda al 6 por ciento (1)	100 c. c.
Bromuro de potasio	5 gr.
Indoxilo	20 —
Agua	1000 —

Este revelador desarrolla completamente la imagen en menos de diez minutos ; fijada en el hiposulfito ácido y examinada á la luz del día esta imagen parece verde y presenta un brillo metálico. Fácilmente se reconoce que no es homogénea, que está formada por índigo y plata metálica, componentes que pueden separarse, por ejemplo, sumergiendo la placa en una solución de CNK, la plata se disuelve, adquiere entonces la imagen un color azul puro de índigo ; al contrario, si la imagen primitiva es tratada por una solución de hidrosulfito de sodio, la imagen azul de índigo desaparece por la acción reductora enérgica de este reactivo, quedando tan solo una imagen débil de plata.

Esta brillante experiencia demuestra entonces claramente que los componentes de la imagen latente actúan como oxidantes, y que esta imagen latente puede estar constituída, repetimos, por *partículas coloidales de plata,* que se comportan de una manera análoga á los fermentos solubles oxidantes (oxidasas), y no como lo supone el doctor Homolka, formada por plata metálica y por un producto más ó menos complejo cuyo poder de oxidación es puesto de manifiesto por la transformación que sufre el indoxilo, en índigo.

Es así, á grandes rasgos, que hemos estudiado las dos teorías citadas y la nueva hipótesis coloidal que nos hemos atrevido á formular. Esta última concepción teórica será el objeto de un estudio experimental que ponga de manifiesto la existencia de partículas metálicas

(1) La adición del sulfito de sodio tiene por objeto acelerar la imagen, el bromuro de potasio mantenerla clara.

de plata al estado coloidal en una placa impresionada, tratando de buscar un modo apropiado para hacer visible estas particulitas coloidales (si existen) bajo el ultramicroscopio.

Si esta experiencia no diera resultado podemos aun suponer que dichas partículas existen, pero que por su magnitud, sean amicroscópicas. Entonces, con un procedimiento análogo al de Zsigmondy que consiste, como hemos visto, en transformar estos gérmenes amicroscópicos en ultramicroscópicos por medio de una solución reductora conteniendo en suspensión el metal coloidal á precipitar sobre dichos gérmenes, estaremos así en condiciones, si la existencia de estas partículas amicroscópicas es real, de ponerlas de manifiesto.

Por otra parte, un estudio prolijo y comparativo de los agentes físicos y químicos que actúan sobre los constituyentes de la imagen latente y sobre ciertos fermentos solubles (oxidasa), pueden también aportar nuevas pruebas sobre la naturaleza íntima de este fenómeno.

Antes de concluir señalaremos la importancia que tiene para este capítulo importante de la foto-química, los estudios de la físico-química relativos á la constitución y propiedades de las soluciones sólidas y de las soluciones coloidales. Este será uno de los caminos á seguir en las investigaciones futuras sobre la tan debatida constitución de la imagen latente.

CONCLUSIONES

1ª Las teorías del subhaloide y la de la plata naciente explican de un modo bastante satisfactorio la constitución y algunas de las propiedades de la imagen latente, pero no tratan de interpretar el modo de actuar de esta última respecto á los reveladores.

Tanto una como otra teoría no tienen en cuenta el aspecto coloidal que es susceptible de afectar los constituyentes de dicha imagen.

2ª Admitiendo el estado coloidal de estos constituyentes, es posible interpretar algunas propiedades tales como la insolubilidad en NO^3H y la destructibilidad de esta imagen por las mismas substancias que anulan ó paralizan la actividad de los fermentos solubles, en efecto, el SH^2, CNH, Cl^2Hg, etc., la destruyen ó por lo menos la anulan de tal manera, que se aprovecha esta propiedad de estos agentes para restaurar placas accidentalmente veladas.

3ª Por el estudio de las propiedades de los coloides es posible interpretar el modo de actuar de los constituyentes de la imagen latente respecto á los reveladores. En efecto, estos constituyentes poseen propiedades oxidantes análogas á las que se observan en los catalizadores coloidales. Las leyes que rigen el fenómeno de la revelación deben entonces buscarse en las propiedades de los elementos que constituyen la imagen latente, considerados como catalizadores coloidales.

RIEGO CON BOMBAS ELÉCTRICAS [1]

INFORME SOBRE EL APROVECHAMIENTO
DE LA CASCADA DE LA AGUADA BLANCA PARA EL RIEGO DE LAS PAMPAS ÁRIDAS
EN EL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA (PERÚ)

Situación. — La cascada de la Aguada Blanca se encuentra á 35 kilómetros de Arequipa, en el río Chilí.

Objeto del reconocimiento. — Las rápida visita que hemos hecho á la Aguada Blanca no podía tener otro objeto que reconocer los lugares, examinar la configuración del terreno, medir la caída y el caudal del río y estudiar la posibilidad de establecer una *central.* La visita ha sido abreviada por el hecho que un violento soroche (2) imposibilitó al ingeniero Rorive que nos acompañaba y al subscripto prolongar nuestra permanencia en aquellos lugares.

Resultado del reconocimiento. — El resultado del reconocimiento ha sido lo más satisfactorio, porque además de habernos permitido comprobar que la caída era superior á lo que se nos había afirmado, nos ha sido posible llegar á la conclusión que, con la reserva de encontrar aplicación para la corriente producida, sería conveniente el establecimiento de una poderosa central hidroeléctrica, que podría contribuir muchísimo al desarrollo de las industrias del departamento.

Medida de la caída. — La medida aproximada de la caída ha sido hecha por medio de un barómetro apropiado y conforme á lo que se

(1) Á pedido del autor reproducimos el presente informe, en el que hemos introducido algunas correcciones de forma. *(La Dirección.)*

(2) La *puna* entre nosotros. *(N. de la D.)*

acostumbra para reconocimientos rápidos de caídas de gran altura, en los cuales una nivelación exigiría, además de instrumentos especiales, un tiempo bastante largo, del cual no nos era dado disponer. El resultado fué relatado en los periódicos de Arequipa y en la conferencia dada el 3 de abril en el teatro Fénix. La caída es de 100 metros, pero se puede utilizar una diferencia de nivel de próximamente 150 metros yendo á cerca de 190 metros de la cascada, y de 250 metros, á una distancia comprendida entre 2500 y 3000 metros. Como veremos más adelante estos resultados han sido completamente confirmados por la nivelación hecha, á indicación nuestra, por el señor Aspiazú.

Medidas del cauce del río Chilí. — En compañía del ingeniero Rorive y de los alumnos de la escuela de Artes y Oficios de Lima, que nos acompañaban, hemos hecho, el 28 de marzo de 1907, varias medidas del caudal del río Chilí. El resultado medio nos dió 8 metros cúbicos de agua por segundo. Si se toma en cuenta la época en la cual han sido realizados los aforos (época de lluvias en la sierra), se verá que sería erróneo basarse, para proyectar una central, sobre los datos antedichos, como lo sería también, hacerlo exclusivamente sobre el mínimum de 3800 litros por segundo constatado por el ingeniero Dunkelberg.

Estudios del señor Aspiazú. — Á nuestro regreso á Arequipa, estábamos tan favorablemente impresionados de la cascada de la Aguada Blanca que hemos creído conveniente insinuar al señor Osorio la utilidad de enviar al señor Aspiazú, con el objeto de hacer un estudio detallado de la topografía del terreno y una nivelación completa del río, agua arriba y abajo de la cascada. Con este objeto, hemos formulado un programa detallado de lo que nos era necesario, programa que ha servido de guía al señor Aspiazú en sus trabajos y en la confección de los planos. Lo único que faltaba en nuestro programa y en el estudio y plano topográfico del señor Aspiazú son los cortes del canal de llegada del agua, lo que hay que atribuir á los dos hechos siguientes : *a)* el ignorar esta exigencia del reglamento peruano en la época á la cual nos referimos ; *b)* el hecho, que resulta del examen del terreno, de existir pocas condiciones favorables para el establecimiento de un canal, pareciendo más favorable el establecimiento de una cañería de acero. No creemos necesario reproducir el informe del señor Aspiazú ; nos bastará recordar las caídas disponibles en diferentes lugares, aparentes para establecer centrales, aprovechando del aumento de caída posible con una represa de altura apropiada (20 metros).

1° Altura de la cascada propiamente dicha, 100 metros;

2° Diferencia de nivel entre el pie de la cascada y el lecho del río donde se proyecta la represa (central 3), 115 metros;

3° Diferencia de nivel entre el pie de la cascada y la parte superior de la represa, 135 metros;

4° Diferencia de nivel en la central 2, sin represa, siendo su distancia de 282 metros del pie de la cascada, $127^{m}5$;

5° Como en 4°, pero tomando en cuenta el aumento de caída debido á la represa, $147^{m}5$;

6° Diferencia de nivel en la central número 1, 206 metros;

7° Como en 6°, pero con la represa, 226 metros.

Como se ve, resulta de la nivelación realizada por el señor Aspiazú que es posible aprovechar desde un mínimo de 100 metros hasta un máximum de 226 metros, cifras del todo conformes á las que hemos expuesto en nuestra conferencia, páginas 22 y 23 del folleto *Las maravillas de la industria eléctrica,* que ha tenido lugar antes que el señor Aspiazú realizara su nivelación.

Potencia efectiva, mínima y máxima, sobre la cual puede contarse. — Utilizando el mínimum de agua de 4 metros cúbicos por segundo, la potencia efectiva, en los ejes de las turbinas, basándose sobre una caída máxima utilizada de 200 metros, varía de 4000 á 8000 caballos, potencia que es posible aumentar de tres maneras bien distintas, es decir:

a) Almacenando el agua durante las avenidas, como ha sido ya propuesto por el ingeniero Hurd;

b) Aumentando el caudal del río Chilí por medios de las aguas del río Colca, como lo ha propuesto también el mencionado ingeniero;

c) Haciendo la central, basándose no sobre el mínimum de aguas, sino sobre la que es posible disponer durante nueve meses del año.

Necesidad de plantear el problema económico. — La solución que se escoge, así como el lugar al cual hay que dar la preferencia para el establecimiento de la central, dependen esencialmente de dos factores de capital importancia:

1° La naturaleza y la importancia de las aplicaciones que se quiere hacer;

2° El capital del cual se puede disponer para todas las instalaciones proyectadas.

Por las razones antedichas, vamos á plantearnos el problema suponiendo que se trate de realizar una instalación hidroeléctrica consagrada exclusivamente al riego suficiente de los terrenos cuya conce-

sión se ha pedido, el negocio no siendo basado sobre la venta de la corriente, sino sobre la venta ó explotación de los terrenos regados por la empresa.

Extensión de los terrenos por regar. — Según informaciones proporcionadas por el señor Fuchs la extensión de los terrenos, cuya concesión se ha pedido, es de cerca de 88 kilómetros cuadrados, equivalentes á 8800 hectáreas, 88.000.000 de metros cuadrados ó 20.980 *topos.*

Valor del terreno antedicho. — Cuando el terreno al cual hacemos alución sea regado, tendrá un valor considerable, además de duplicar la superficie de terreno cultivado en el departamento de Arequipa. Hace pocos años la superficie cultivada en este departamento era de 5664 hectáreas, con un valor total de soles 8.732.750, lo que nos representa un valor *medio* por hectárea de

$$\frac{8.732.750}{5664} = 1541 \text{ soles.}$$

Atribuyendo al terreno por regar, cuando lo sea, un valor *medio* igual, tendríamos que el valor total sería de

$$8800 \times 1541 = 13.560.800 \text{ soles.}$$

Cantidad de agua para el riego. — La cantidad de agua necesaria de una manera continua para el riego de una hectárea de terreno varía de 0,8 á 1,6 litros por segundo. Tratándose de un gran proyecto de riego, puede admitirse un litro por segundo, ó sea, para las 8800 hectáreas, 8800 litros por segundo : más del doble de caudal mínimo del Chilí. ¿ Hay en el subsuelo esta cantidad de agua ? En caso afirmativo ¿ cuál es su origen ? ¿ Proviene ó no de filtraciones en el lecho del Chilí ? Si fuera así no habría peligro en agotarlo durante el estío, con enorme perjuicio de los demás agricultores y de la misma empresa eléctrica que no tendría agua para Charcaní ? ¿ No es conveniente, por los menos en parte, bombear el agua del mismo río Chilí, por ejemplo, durante las épocas en que lleva agua sobrante ? Para que esta última solución, á nuestro parecer la más conveniente, sea llevada á la práctica, los cultivos deberían ser tales que, por lo menos la mitad, no necesitaran agua sino durante seis meses del año, por ejemplo, agua que sería tomada del río Chilí en los meses de crecientes. Es evidente que la naturaleza de los cultivos en esta parte del terreno por regar debe ser tal que coincida con la creciente del río. Los naturales del lugar y la Escuela nacional de agricultura podrían dar informaciones concretas é interesantes al respecto.

Altura media de los terrenos sobre el nivel de las aguas. — Según el señor Fuchs, que ha visitado los terrenos, la altura media de éstos sobre el nivel de las aguas puede avaluarse en 50 metros. Admitiremos esta cifra para un primer cálculo aproximado, no sin hacer resaltar la enorme importancia de un estudio detallado y concienzudo de la hidrología de la región, que permita contestar á todas las preguntas que hemos hecho precedentemente.

Potencia total necesaria para el bombeo eléctrico en el caso de riego continuo. — Llamando Q la cantidad de agua necesaria por segundo, h la altura media á la cual debe subir el agua y P la potencia en caballos teóricamente necesaria para el bombeo, tenemos

$$P = \frac{Qh}{75} \text{ HP}$$

y reemplazando valores

$$P = \frac{50 \text{ metros} \times 8800 \text{ litros por segundo}}{75} = 5867 \text{ HP.}$$

Para hallar la potencia necesaria en los ejes de las turbinas de Aguada Blanca hay que tomar en cuenta los siguientes rendimientos : *a)* de la bomba, que es de 50 á 60 por ciento para bombas corrientes y 70 por ciento para bombas especiales. Nosotros adoptaremos bombas de un rendimiento medio de 0,60 ; *b)* del motor eléctrico, ó sea, un promedio de 0,85 ; *c)* de los transformadores en la estación de recepción, ó sea, un promedio de 0,97 ; *d)* de la línea de alta tensión, ó sea, 0,9 ; *e)* de los transformadores elevadores de tensión en la Aguada Blanca 0,97 ; *f)* de los generadores en la Aguada Blanca, tomando en cuenta la excitación y los servicios de la central y anexos, 0,90. El rendimiento total del sistema, hasta las turbinas hidráulicas de la Aguada Blanca, será

$$R = r \times r' \times r'' \times r''' \times r^{IV} \times r^{V} =$$

$$= 0{,}6 \times 0{,}85 \times 0{,}57 \times 0{,}90 = 0.38.867{,}579.$$

Con un poco de esfuerzo puede elevarse este rendimiento total á 0.4.

La potencia $\frac{P}{R}$ necesaria en los ejes de las turbinas de la Aguada Blanca será

$$P_1 = \frac{P}{R} = \frac{5867}{0{,}4} = 14667 \text{ HP}$$

ó sea cerca del doble de la potencia disponible utilizando una caída de 200 metros y 4000 litros de agua por segundo.

Queda entonces demostrado que, si se quiere regar de una manera continua, con el régimen de un litro por segundo sobre 8000 hectáreas habría que acumular las aguas en la Aguada Blanca, ó elevar la represa y la caída, ó bien, añadir las aguas del río Colca. Todas estas soluciones exigirían capitales crecidos para el gasto de primera instalación.

Potencia total necesaria en el caso de bombeo en parte continua y en parte intermitente. — Pasamos ahora al examen del caso más favorable, el de regar de una manera continua un cuarto de los terrenos y sólo durante seis meses los tres cuartos restantes. Serían regadas todo el año, con agua del subsuelo, $\frac{8800}{4} = 2200$ hectáreas, que servirían para verduras, legumbres, etc., mientras 6600 hectáreas serían regadas durante seis meses con agua del Chilí y servirían para cultivos especiales. Para las primeras se proporcionaría un litro de agua por segundo durante un año, para las demás un litro y medio por segundo durante seis meses. La potencia necesaria en los ejes de las turbinas de la Aguada Blanca sería :

1° Para las 2200 hectáreas regadas durante todo el año

$$P_1 = \frac{14,667}{4} \text{ HP} = 3667 \text{ HP};$$

2° Para las 6200 hectáreas regadas durante seis meses, á 1,5 litros por segundo,

$$P_2 = 1,5 \times 14667 \times 0,75 = 16.500 \text{ HP}.$$

Si nos contentamos con un litro por segundo la potencia P_2 sería = á $\frac{16.500}{1,5} = 11.000$ HP.

Adoptando esta última cifra tendríamos que la potencia necesaria durante el estío sería de 3667 HP y durante la época de aguas 3667 + 11.000 = 14.667 HP, potencia que es posible desarrollar instalando una central al pie de la cascada (á 80 metros), utilizando una caída de solo 125 metros en lugar de 135, lo que permitiría, por un lado, bajar la altura y el costo de la represa, y, por el otro, elevar el nivel de la central, abrigándola contra toda invasión de aguas durante las avenidas. Contando el caballo efectivo en el eje de las turbinas en 100 kilográmetros, es decir, avaluando en 25 por ciento las pérdidas en la cañería y en las turbinas, y proyectando la central para un má-

ximum de 14.000 HP durante el período de aguas se necesitarían $\frac{14.000 \times 100}{125} = 11200$ litros por segundo; cantidad de la que generalmente se dispone en el Chilí durante las épocas de agua. La misma central, durante el estío, desarrollaría, con 4 metros cúbicos de agua por segundo, una potencia efectiva de

$$P = \frac{125 \times 4000}{100} = 5000 \text{ HP}$$

de la cual deducido lo necesario para el riego (3367 HP), ó sea, en cifra redonda, 4000 HP, quedaría un sobrante de 1000 caballos que podría servir como suplemento de fuerza motriz y alumbrado para Arequipa, durante la escasez de agua del Chilí, y también como reserva con el objeto de evitar toda interrupción posible en el tranvía y en el alumbrado.

Potencia necesaria por cada hectárea regada. — La potencia necesaria para regar una hectárea con un litro por segundo es teóricamente

$$\frac{50 \times 1}{75} = 0{,}666 \text{ HP}$$

lo que corresponde á una potencia efectiva en los ejes de las turbinas de la Aguada Blanca de $\frac{0{,}666}{0{,}4} = 1{,}66$ HP.

Gasto máximo que para el riego podrán soportar los terrenos. — El gasto máximo que por hectárea y por año puede soportar el terreno depende de la fertilidad del mismo, de la naturaleza del cultivo, del costo de la mano de obra en el lugar y del precio de venta de los productos en el mercado. En Italia un litro de agua por año se paga de 10 á 14 soles, mientras en el valle de Chira la Peruvian Corporation cobra 13 soles. Nuestro punto de partida en la apreciación que nos ocupa será completamente distinto. La agricultura da en el departamento de Arequipa una renta media de 6 por ciento. Si la renta fuera superior á la que acabamos de indicar, el caso sería todavía más favorable para nosotros. El costo medio de la hectárea siendo de 1541 soles tenemos que la renta anual por hectárea es de $1541 \times 0{,}06 =$ 42,96 soles. *Nosotros pagaremos el riego con el interés de 6 por ciento de la diferencia entre el precio de venta del terreno y el precio al cual lo vendería la empresa, precio que sería inferior al actual de venta en el departamento de Arequipa, lo que tendría como objeto dar más aliciente al comprador.* Un ejemplo hará comprender mejor lo que acabamos

de decir : El precio de venta de la hectárea estará fijado en 1250 soles; suponiendo que el *caballo-año* cueste 10 soles, el agricultor deberá pagar á la empresa por año y por hectárea $1,66 \times 10 = 16,60$ soles en el caso de riego durante todo el año. Si este tiene lugar sólo durante seis meses, el agricultor abonará $\frac{16,60}{2} = 8,30$ soles por hectárea y por año.

Los capitales que respectivamente corresponden á 16,60 y 8,30 de interés son

$$X = \frac{16,60}{6} \times 100 = 276 \text{ soles}$$

$$Y = \frac{8,30}{6} \times 100 = 138 \text{ soles.}$$

El precio de venta del terreno á los agricultores será :

1° Terrenos regados todo el año $1250 - 276 = 974$ soles;

2° — medio año $1250 - 138 = 1112$ soles.

En la práctica se puede adoptar un precio único de 974. En efecto, si es verdad que el segundo terreno recibe agua durante medio año, es lógico, por otra parte, presumir que, en general, producirá menos que el terreno regado todo el año.

Criterios que deben guiarnos en el cálculo del « caballo-año ». — El caballo-año será contado en agua distribuída, siendo de cuenta de la empresa la instalación y conservación de las bombas. En los gastos de explotación serán tomados en cuenta : *a)* el interés y amortización de todas las instalaciones; *b)* el coste de conservación, explotación, reparación, etc. Como el verdadero negocio de la empresa está en la venta, ó explotación por su cuenta, de los terrenos, bastará asegurar al capital invertido en la Aguada Blanca un interés de 6 por ciento.

Naturaleza de los pozos por excavar. — Á primera vista parecería más conveniente excavar los pozos con los mismos taladros que sirven para los pozos artesianos. Desgraciadamente, tratándose de altitudes de cerca de 3000 metros, las bombas aspirantes, instaladas al nivel del suelo, no podrán servir sino con muy raras excepciones. Para los demás casos habrá que hacer uso de bombas impelentes ó aspirantes impelentes instaladas en el pozo mismo, lo que implica dar á este dimensiones tales que haría difícil y costoso el uso del taladro, debiéndose emplear la excavación como en los pozos ordinarios, reemplazando, si fuese menester la mampostería por tubos de hierro ó acero. *Quizás pudiera adoptarse el uso del aire comprimido para el bombeo, en cuyo caso la*

perforación mecánica sería más ventajosa. Cualquiera sea la solución adoptada, habrá ventaja, del punto de vista del costo del litro bombeado, en emplear pocas y grandes instalaciones y no muchas pequeñas. En efecto, el precio unitario de los transformadores, de los motores y de las bombas disminuye con la potencia. ¿ Pero el subsuelo se prestará para un bombeo concentrado en pocos puntos ?

Costo de la instalación de bombeo por litro bombeado. — No se poseen, sobre todo en el Perú, datos suficientes sobre el asunto para poder calcular el costo exacto de las instalaciones de bombeo. Este costo varía según que se trate de bombear aguas subterráneas ó de ríos, según la dureza y la naturaleza del terreno. Algunos ejemplos nos darán una idea aproximada sobre el problema que nos ocupa.

Tomemos un pozo de 50 metros de profundidad y avaluemos en 25 soles por lo menos el metro de excavación con la mampostería ó tubo de hierro ó acero. El presupuesto mínimo de instalación podría avaluarse como sigue para el bombeo de 16 litros por segundo :

	Soles
1º Pozo 25 × 50	1250
2º Bomba con motor eléctrico de 17 HP y accesorios, puestos en Arequipa	2000
3º 60 metros de tubo de palastro para la bomba	450
4º Codos, uniones, llaves, etc.	200
5º Transformador de 20 kw	800
6º Instalación de la bomba, cañería, transformador, etc.	500
Total	5200

La instalación para el bombeo de un litro costaría

$$\frac{5200}{16} = 325 \text{ soles por litro.}$$

Tomemos ahora un caso desfavorable de bombeo. Sea por elevar del Chilí á una altura de 50 metros el agua suficiente para el riego de 200 hectáreas, debiendo llevarla al lugar de utilización por medio de dos cañerías (para mayor seguridad) de lámina de acero de 20 centímetros de diámetro y de 500 metros de largo. El presupuesto de instalación podría establecerse como sigue :

	Soles
1º Cañerías á un precio medio de 5 soles el metro	5.000
2º Costo de las dos bombas para bombear 200 litros de agua á 50 metros de altura, comprendiendo los motores, de 120 HP, los transformadores, etc.	24.000
3º Instalación	1.000
Total	30.000

El costo de instalación para el bombeo de un litro por segundo sería de

$$\frac{30.000}{200} = 150 \text{ soles.}$$

Haciendo el promedio entre las dos cifras halladas tendríamos

$$\frac{325 + 150}{2} = 237 \text{ soles.}$$

En la práctica, haciendo un estudio detenido del asunto sobre el terreno y escogiendo en cada caso particular la solución más favorable, no sería imposible bajar el precio medio de instalación para el bombeo de un litro por segundo, á una altura media de 50 metros, á 50 soles próximamente.

Costo total de las instalaciones de bombeo eléctrico. — Avaluando en 50 soles el costo de la instalación del bombeo de un litro por segundo el gasto para 8800 litros será de

$$50 \times 8809 = 440.000 \text{ soles.}$$

Línea de alta tensión. — Comprendiendo el recorrido de las pampas por regar, el largo de la línea de alta tensión puede estimarse en 50 kilómetros. La línea será doble, es decir, constituída por dos independientes, de manera que, en caso de accidente en una de ellas, no quede interrumpido todo el servicio de riego. Con este mismo objeto los transformadores de los motores de las bombas serán conectados simultáneamente en las dos líneas de alta tensión, que quedan así conectadas en paralelo. Cada una de las líneas será calculada de manera que pueda conducir los dos tercios de la potencia máxima con una pérdida de 10 por ciento. De esta manera, en caso de interrupción en una de las dos líneas, la otra podrá continuar sola el servicio, pero con una pérdida mayor.

La corriente empleada será la trifásea de 40.000 voltios. Admitiendo un factor de potencia 0,8, el peso de cobre por kilómetro y por kw. será de 246 gramos. El peso total del cobre necesario en cada línea, calculada como hemos dicho, sería

$$0{,}246 \times 50 \times 6000 = 74.000 \text{ kg.}$$

y para las dos líneas 148 toneladas métricas. En el proyecto definitivo de la línea de alta tensión se verá, según el precio del cobre y del aluminio en el mercado, si éste es más conveniente que aquél.

Los postes estarán á una distancia media de 50 metros entre sí. Cada línea necesitará

$$\frac{50.000}{50} = 1000 \text{ postes}$$

y las dos, 2000 postes.

El coste de cada una de las líneas de alta tensión puede ser avaluado como sigue :

	Soles
1º 74 toneladas de alambre de cobre á 1250 soles la tonelada métrica	92.500
2º 1000 postes á 15 soles cada uno	15.000
3º Aisladores, 3 por poste, 3000 á 1,5 soles cada uno	4.500
4º Travesaños 150 soles por kw	7.500
5º Instalación 200 —	10.000
Total	129.500

Las dos líneas costarían el doble, ó sea, 259.000 soles.

Gasto de transmisión por caballo instalado y por un kilovatio transmitido. — Precedentemente hemos visto que la potencia instalada alcanzaría á 14.667 HP.

Para hallar el costo de la línea de transmisión por caballo instalado basta hacer el cociente entre el costo total de la línea y el número de caballos instalados. Tendremos

$$\frac{259.000}{14.667} = 17{,}65 \text{ soles.}$$

El gasto por kilovatio transmitido será

$$\frac{259.000}{9000} = 19{,}77 \text{ soles.}$$

Gasto de transmisión por litro bombeado. — La cantidad de agua bombeada por segundo siendo de 8800 litros (máximum), el gasto de transmisión por litro bombeado será

$$\frac{259.000}{8800} = 29{,}43 \text{ soles.}$$

Lugar donde será instalada la central. — La central será instalada á 80 metros del pie de la catarata, utilizando, como hemos dicho precedentemente, una caída de 125 metros. El agua será llevada de la represa á la central por medio de una cañería de hoja de acero, compuesta de dos tubos de igual diámetro.

Los receptores hidráulicos. — Tratándose de una caída de 125 me-

tros, son indiscutibles las ventajas de las ruedas Pelton : sencillez, poco costo y alto rendimiento. En el caso que nos ocupa (riego) las máquinas trabajarán con carga normal de una manera constante y será posible obtener de la Pelton el más alto rendimiento, es decir de 0,8 á 0,85.

Coste aproximado de la central. — Para calcular de una manera aproximada el coste de la central proyectada podemos guiarnos, como primera aproximación, por el coste de instalaciones parecidas en el Perú, haciendo notar desde ahora que en la central de la Aguada Blanca no hay canal de derivación como en Chosica, Yanacoto, Poroto y Charcaní, pero la represa y la cañería presentan en la Aguada Blanca mayores dificultades de instalación que en aquellos planteles La central de Chosica tiene una potencia instalada de 5750 HP en los ejes de las turbinas y ha costado 900.000 soles. El coste del HP instalado en Chosica es

$$\frac{900.000}{5750} = 157 \text{ soles.}$$

Es de notar que en Chosica no ha habido las dificultades de transporte que habrá en la Aguada Blanca, pero tampoco en ésta los costosos trabajos hidráulicos que se han efectuado en Chosica para la derivación de las aguas.

El caso de la central de Poroto (Trujillo) es interesante, porque se ha debido improvisar un camino de varias decenas de kilómetros para el transporte de la maquinaria. La central tiene una potencia de 500 HP y ha costado :

	Soles
1º Maquinaria, aproximadamente	50.000
2º Canal —	20.000
3º Casa de máquinas	3.000
4º Casas del técnico y de los operarios	4.500
5º Terrenos	1.000
Total	78.500

El coste unitario es de $\frac{78.500}{500} = 157$ soles.

Es curiosa la concordancia de los dos costes.

El de la central de Charcaní puede ser avaluado como sigue :

	Soles
1º Canal y represas, aproximadamente	70.000
2º Instalación del Charcaní	142.000
Total	212.000

La potencia instalada siendo de unos 1000 HP, el coste unitario sería de 212 soles. Haciendo el promedio de las cifras citadas, tenemos que el costo medio del caballo hidroeléctrico instalado puede valuarse en el Perú en

$$\frac{157 + 157 + 212}{3} = 175 \text{ soles.}$$

Si este precio de coste se aplicara á la Aguada Blanca, toda la instalación costaría :

$$175 \times 14.667 = 2.566.725 \text{ soles.}$$

Pero el coste será muy inferior, sea porque se trata de una central de mucho mayor potencia que las tres citadas, sea porque será posible aprovechar de la experiencia que se tiene de las demás instalaciones hidroeléctricas peruanas. Bastará una ligera comparación con el precio de costo unitario de algunas centrales hidroeléctricas europeas de gran potencia.

La central que alimenta la ciudad de Turín tiene una potencia de 17.000 HP. La altura de caída es de 320 metros; el caudal es de 4 metros cúbicos por segundo; la represa es curvilínea y hecha de cemento y piedra; el canal tiene 8350 metros de largo, de los que 4120 en túnel. La central, que posee 7 turbinas de 2700 HP y 3 de 200, ha costado :

	Soles
1° Trabajos hidráulicos	1.032.000
2° Central	414.000
Total	1.446.000

El coste unitario, todo comprendido, es

$$\frac{1.446.000}{17.000} = 85 \text{ soles}$$

así distribuídos :

1° Trabajos hidráulicos $\frac{1.032.000}{17.000} = 60{,}65$;

2° Central $\frac{414.000}{17.000} = \underline{24{,}35}$.

85,00

Estas cifras son para nosotros muy interesantes porque la central que nos ocupa presenta muchas analogías con la de Aguada Blanca.

Cañería. — La cañería tendría un largo de unos 250 metros y, como hemos dicho precedentemente, será de hoja de acero. Hemos avaluado el caballo efectivo en el eje de las turbinas en 100 kilogramos, es decir, que el rendimiento entre turbinas y cañería es de 0,75. Atribuyendo á las Pelton en funcionamiento normal, á plena carga, un rendimiento de 0,80, el de la cañería será

$$X = \frac{0.75}{0.80} = 0.93.$$

Con este bajo rendimiento en la cañería, que en la práctica no se verificaría sino durante los seis meses de agua, no es posible emplear una sección económica en los tubos. Para que cada tubo conduzca 5600 litros por segundo, con una pérdida de 7 por ciento, debe tener un diámetro de $1^{m}067$. En estas condiciones la velocidad media en la cañería sería :

$$\frac{0,887}{5,6} = 6^{m}3.$$

Adoptaremos tres secciones, la primera de un largo de 75 metros y un espesor de $3^{mm}4$; la segunda de 75 metros de largo y 6 milímetros de espesor, y la tercera de 100 metros de largo y $9^{mm}5$ de espesor.

La cañería sería transportada hasta la Aguada Blanca bajo forma de hojas de acero, lo que disminuiría muchísimo los gastos y dificultades de transporte.

El peso de las tres secciones de cañería sería como sigue :

	Kilogramos
1ª sección 75 metros × 111 kilogramos.....	8.325
2ª — 75 — × 200 —	15.000
3ª — 100 — × 322 —	32.200
Codos, accesorios y repuestos	4.475
Total.....	60.000

Los dos tubos pesarían el doble, ó sean 120 toneladas.

El precio de un tubo, comprendiendo los accesorios, el transporte y la instalación, puede avaluarse como sigue :

	Soles
1ª sección, 75 metros á 50 soles.....	3.570
2ª — 75 — 100 —	7.500
3ª — 100 — 166 —	16.600
Total.....	27.850

Los dos tubos costarían el doble, ó sea, 55.700 soles.

Nivelación del terreno para la central. — Según las medidas efectuadas por el señor Aspiazú, la nivelación del terreno para la central necesitaría el desmonte de un cerrito que, por la perpendicularidad y naturaleza del terreno que lo compone, se presta para un trabajo fácil. La cantidad de metros cúbicos por extraer sería de 37.500 que á razón de 0,60 soles por metro cúbico importan 22.500 soles, á los que agregando 2500 soles de gasto extraordinarios, da un coste total de 25.000 soles.

Composición de la central. — Con el objeto de tener una reserva suficiente emplearemos siete grupos electrógenos de 2500 HP.

Represa. — Según la medida que á pedido nuestro hizo el señor Aspiazú, la represa tendría las siguientes dimensiones : altura 20 metros y largo 20 metros. Adoptaremos para la represa la sección usual en esta clase de obras.

El volumen aproximado de mampostería de la represa sería de cerca de 3000 metros cúbicos contando, los cimientos. Á 12 soles por metro cúbico daría un total de 36.000 soles.

Costo de la central. — Podemos avaluar como sigue el costo de la central :

	Soles
1º Represa	36.000
2º Cañería	55.700
3º Edificios, 4 soles por HP hidráulico × 17.500 HP	70.000
4º Turbinas 10 soles — —	175.000
5º Generadores y transformadores 20 soles por HP	350.000
6º Tableros y accesorios 4 soles por HP hidráulico	70.000
7º Diversos é imprevistos	143.300
Total	900.000

Coste total de las instalaciones. — El coste total de las instalaciones de bombeo, de transmisión de la energía eléctrica y de la central sería como sigue :

1º Instalación de bombeo para 8.800 hectáreas	440.000
2º Las dos líneas de transmisión	259.000
3º Central	900.000
Total	1.599.000

Gasto total por HP *hidráulico instalado.* — El gasto total por HP hidráulico sería de :

$$1.599.000 \div 17.500 = 91 \text{ soles.}$$

Gasto de instalación por HP *útil para bombeo.* — Precedentemente

hemos visto que la potencia teóricamente necesaria para el bombeo de 8800 litros de agua por segundo, á una altura media de 50 metros, es de 5867 HP. El coste unitario sería :

$$\frac{1.599.000}{5867} = 272 \text{ soles.}$$

Gasto de instalación por litro bombeado por segundo. — Lo que más nos interesa es conocer el gasto de instalación por cada litro de agua bombeada por segundo.

Dicho costo es :

$$\frac{1.599.000}{8800} = 182 \text{ soles.}$$

Coste del HP *instalado por año.* — Los gastos probables serían :

	Soles
1º Interés 6 por ciento anual = 91 × 0.06.....	5.46
2º Amortización 2 por ciento = 91 × 0.02.....	1.82
3º Conservación 2 por ciento = 92 × 0.02.....	1.82
4º Explotación 3 por ciento = 91 × 0.04.....	2.73
Total.....	11.83

Coste del HP *por año disponible para el bombeo.* — El costo del HP por año disponible para el bombeo sería :

	Soles
1º Interés 6 por ciento = 0.06 × 272	16.32
2º Amortización = 0.02 × 272.....	8.44
3º Conservación = 0.02 × 272.....	5.44
4º Explotación 3 por ciento = 0.03 × 272.....	8.16
Total.....	35.36

Coste anual del litro de agua bombeada. — El coste anual del litro de agua bombeado será :

	Soles
1º Interés 6 por ciento = 182 × 0.06	10.92
2º Amortización 2 por ciento = 0.02 × 182.....	3.64
3º Conservación 2 por ciento = 0.02 × 282.....	3.64
4º Explotación 3 por ciento = 0.03 × 182.....	5.46
Total.....	23.66

Precio al cual debería ser vendida la hectárea de terreno. — Acabamos de ver que el agricultor necesita pagar cerca de 24 soles anuales para recibir un litro de agua por segundo, suficiente para regar una hectárea. Contando sobre un interés de 6 por ciento esta suma re-

presenta un capital de 400 soles. El debería ser entonces vendido en 1250 — 400 = 850 soles la hectárea.

Valor de todo el terreno. — Vendiendo todo el terreno á 850 soles se podrá recabar un total de 8800 × 850 = 7.440.000 soles.

Manera de iniciar el negocio. — Á nuestro parecer el negocio podría ser iniciado con un capital en mucho inferior á 1.600.000 soles que para todas las instalaciones se necesitaría según el presente informe. El riego con bombas eléctricas podría principiarse desde ahora con la corriente sobrante de Charcaní. El bombeo podría efectuarse durante un día y sobre todo en la noche cuando el alumbrado particular está casi completamente apagado. Con el producto de la venta de los primeros terrenos y con la venta de acciones de la nueva compañía podría procederse á la instalación de una primera sección de la central, de un tubo, de una de las líneas de alta tensión, así como á la construcción de la represa. Una vez lista ésta primera parte de la instalación proyectada se daría más desarrollo al riego con bombas, completando el resto de la instalación con el producto de la venta de otros terrenos.

Conclusión. — En conclusión, el negocio se presenta bajo los mejores auspicios. Realizándose la instalación se contribuirá muchísimo al desarrollo de la agricultura en el departamento de Arequipa.

Para que el riego con bombas eléctricas sea económico se necesita que el HP-*año* sea vendido á los agricultores á un precio módico. Para que éste sea módico hay que atribuir al capital invertido en las instalaciones un interés bajo, como el 6 por ciento. De todo lo antedicho, resulta que el verdadero negocio está en la venta de los terrenos, no en la explotación de la central de la Aguada Blanca, lo que permite concluir que debe ser la misma empresa la que debe tomar á su cargo los dos negocios.

La condición antedicha puede ser perfectamente satisfecha si es la empresa « Eléctrica de Arequipa » la que, aumentando su capital y cambiando oportunamente sus estatutos, toma á su cargo la explotación completa del negocio, dando á los concesionarios de la « Aguada Blanca » y de las pampas por regar, una parte de las acciones de la nueva compañía.

EMILIO GUARINI.

Lima, febrero 1º de 1909.

REMINISCENCIAS

DEL IV° CONGRESO CIENTÍFICO (1° PANAMERICANO) (1)

El día de la apertura de este gran torneo intelectual, al cual han concurrido por primera vez y en número considerable, representantes de todas las repúblicas de las tres Américas, formulábamos en las columnas de *El Ferrocarril* esta pregunta: ¿Cuáles serán los resultados prácticos de la magna asamblea panamericana?

Hoy (aunque no conocemos la memoria que la sección general del congreso debió hacer conocer en la sesión de clausura, por los títulos de los trabajos, el nombre de sus autores y las conclusiones publicadas — un tanto fragmentariamente — podemos adelantar alguna opinión al respecto de los trabajos que más han llamado nuestra atención por la faz práctica que los informa.

Es de notar que la inmensa mayoría de los trabajos discutidos, convergen al centro de una conveniencia común, continental, y, por consiguiente, el mayor número de temas trata de la aproximación de todas y cada una de las repúblicas americanas por los medios intelectuales y materiales posibles.

Pero, las mejores de esas proposiciones consisten en *desear* que se establezcan tales ó cuales procedimientos para llegar á tales ó cuales puntos de contacto entre diversas instituciones nacionales, como bibliotecas, universidades, oficinas públicas, etc., de los países americanos que dependen de los respectivos gobiernos y que, por consiguiente, para llegar al hecho es necesario pasar por una infinidad de trámites parlamentarios y gubernamentales. De donde resulta que,

(1) Á pedido del diario *El Ferrocarril,* de Santiago (Chile), transcribimos este su artículo publicado en el número 16.891, del 11 de enero de 1909.

en el mejor de los casos, poniéndose especial empeño para llegar á hacer prácticos esos votos, demandaría aún mucho tiempo su realización.

Existe, sin embargo, un trabajo que se especializa notablemente por su forma y su fondo, pues condensa en un solo organismo las aspiraciones de todos, y sienta sobre las bases de clara practicabilidad, los procedimientos por seguir en la vía del internacionalismo americano y en el cultivo de su reciprocidad.

Desde luego, todos los miembros del congreso científico lo son de la proyectada institución de cultivo intelectual y moral, sin excluir á los simples adherentes, pues todos caben en el nuevo plantel de confraternidad americana.

Si, como se propone esta asociación panamericana, en cada país del continente se organiza un centro de propaganda internacional y se funda un periódico que cristalice el pensamiento de cada una de las nacionalidades, consignando recuerdos del congreso científico reunido en Santiago de Chile, y avanzando ideas que preparen el que debe celebrarse en Washington en 1912, tenemos que se habrá resuelto uno de los más arduos problemas planteados en el continente americano.

Sin más, reproducimos á continuación los documentos que se relacionan con esta materia y que confirman plenamente el juicio que, á la ligera, de ella hemos formado.

SECCIÓN CIENCIAS SOCIALES

Primera sesión extraordinaria, celebrada en 2 de enero de 1909

(Versión oficial)

El señor Zúñiga Medina Manuel leyó un trabajo sobre la *Tendencia universal hacia la paz internacional y su lógica influencia en el progreso del continente americano.*

Se acordó insertar este trabajo entre los del congreso y votar en la sesión del lunes las siguientes conclusiones á que llegó el señor Zúñiga Medina.

Puestas á votación esas conclusiones en sesión del 4 de enero, señalada al efecto, el señor presidente de la sección, señor Leo S. Rowe insinuó al autor la conveniencia de cambiar las palabras contenidas

en el tercer párrafo : *se organiza desde luego,* por las de *se recomienda la organización,* etc., quedando aprobadas las conclusiones en la siguiente forma :

El IV congreso científico (primero panamericano) compulsando las ideas que dominan en el continente, en orden al cultivo eficaz de las relaciones y confraternidad internacional, resuelve :

Recomendar á los gobiernos, sociedades y corporaciones en él representadas, que, en la medida de sus facultades, propendan al cultivo y desarrollo del pacifismo en América.

Para hacer práctico ese pensamiento, se recomienda la organización de una sociedad denominada « Asociación Panamericana de la Paz y arbitrajes internacionales », con la base de los delegados de los gobiernos, sociedades y corporaciones representadas.

Quedan invitados á formar parte de ésta asociación todos los señores que constituyeron las comisiones de propaganda en el extranjero para este congreso y los adherentes del mismo.

Apreciada debidamente la importancia de esta sociedad, en el desenvolvimiento del bienestar y progreso americanos, la asamblea vería con agrado de que en el más breve tiempo la asociación panamericana de la paz quede regularmente organizada y comunicada su creación á las altas oficinas de la paz esparcidas en Europa y Norte-América.

ESTATUTOS Y PROGRAMA DE LA ASOCIACIÓN PANAMERICANA DE LA PAZ

De conformidad con la recomendación votada por el IV° congreso científico (1° panamericano) reunido en Santiago, capital de la república de Chile, en 1908-1909 se organiza la asociación *Panamericana de la Paz y arbitrajes internacionales* en todos los países del continente.

Art. 1°. — Forman la base de esta institución.

a) Los delegados de los gobiernos, sociedades y corporaciones representadas en el congreso ;

b) Las personas que compusieron las comisiones de propaganda para el mismo en todos los países del continente americano ;

c) Los adherentes al congreso ;

d) Toda persona que lo desee y que sea aceptada por la respectiva comisión directiva.

Art. 2°. — En cada nación soberana habrá un centro principal, con facultad de fundar otros centros locales.

Objeto de la asociación

Art. 3°. — Fomentar el espíritu de fraternidad y unión entre los países americanos, por medio de la propaganda de la prensa, del libro, de la tribuna y de la enseñanza pública.

Art. 4°. — Organización regular y periódica de congresos panamericanos de la paz y los arbitrajes.

Art. 5°. — Gestionar la fusión ó federación de todas las sociedades de la paz existentes en el continente americano con la asociación panamericana de la paz.

Art. 6°. — Ponerse en comunicación con las sociedades de esta índole, dentro y fuera del continente, con el objeto de cambiar ideas, cangear producciones y cultivar *el pensamiento fundamental* por todos los medios al alcance de la buena voluntad.

Art. 7°. — Creación de una corte suprema internacional para dirimir toda divergencia que se suscitare entre los pueblos americanos.

Art. 8°. — Fundación de un instituto internacional pedagógico.

Art. 9°. — Publicación de un boletín internacional de la enseñanza.

Art. 10. — Nombramientos de delegados especiales y corresponsales internacionales para la enseñanza.

Art. 11. — Gestionar la organización de un congreso interguber namental panamericano escolar.

Art. 12. — Obtener los medios para habilitar los viajes internacionales de estudio de profesores y estudiantes.

Art. 13. — Facilidades para el cange de libros y revistas pedagógicas entre todos los pueblos del continente.

Art. 14. — Fundación, en cada país, de periódicos propagandistas del pacifismo y de toda materia de índole internacional tratada en el IV° congreso científico 1° panamericano, reunido en Santiago de Chile y las que se trataren en congresos y conferencias americanas futuras.

Art. 15. — Acordar conferencias públicas y celebrar, por lo menos una velada literaria anual, sobre las conquistas del espíritu moderno inspirado en la paz internacional.

Art. 16. — Creación en cada país americano de una biblioteca de obras pacifistas y las demás que traten de derecho internacional y otros temas ilustrativos en la materia.

Art. 17. — Gratificar toda obra ó acción que signifique altura de valor moral, de humanidad, en cualesquiera de los dominios del arte, de la literatura y de la historia.

Artículo transitorio. — Los centros nacionales de la asociación panamericana, nombrarán una comité ejecutivo compuesto de cinco miembros, elegidos en las tres Américas, que asumirá la dirección de la asociación á los efectos de :

1° Gestionar el cumplimiento del artículo 5°;

2° Preparar con oportunidad la celebración del centenario de la primera sociedad de la paz en el mundo, verificada en la ciudad de Bostón el año 1810 por los doctores norte americanos W. Ellegy Chaming y Noah Worcester.

Á ese solemne acto deberán concurrir representaciones de todos los centros nacionales de la asociación panamericana de la paz y, si es posible, de todas las sociedades de la misma índole esparcida por el globo.

EL IMPUESTO PROGRESIVO

SOBRE LA PROPIEDAD Y LA RENTA COMO BASE DEL SISTEMA TRIBUTARIO

SÍNTESIS DEL TRABAJO PRESENTADO AL 4º CONGRESO CIENTÍFICO 1º PANAMERICANO

POR EL Dr NICANOR SARMIENTO
Delegado por la Sociedad Científica Argentina

Una de las cuestiones más interesantes para los pueblos americanos y de más oportunidad tratarla en este Congreso, es el impuesto ó contribución que todo ciudadano aporta al organismo social llamado Estado, para sufragar los gastos que demande el mantenimiento del bien comunal.

Los Estados que implantan el impuesto progresivo como base de contribución, inspirados en el sentido del derecho y de la justicia, aumentan de día en día, porque no en vano es el derecho propiedad de la humana naturaleza y la justicia, aunque siempre ha sufrido y sufre eclipses que sumen en tinieblas el mundo moral, debemos procurar proyecte su brillantez y resplandores sobre el camino que ha de recorrer la humanidad en busca del ideal que vivifica.

Teniendo todo ciudadano que desprenderse, por el impuesto, de una parte del fruto de su labor, de lo que le es muchas veces necesario para la vida, claro está que tiene que ser de vital importancia para la economía de la sociedad la forma de hacerlo. El Estado no puede exigir de los ciudadanos el sacrificio de lo que no tienen, sino de lo que sin esfuerzo alguno puedan contribuir, de manera de respetar siempre la integridad económica y personal de los individuos. Y la única forma de satisfacer la estricta justicia, es con el *impuesto progresivo sobre la propiedad y la renta.*

Porque siendo aquel cuya tarifa se eleva en la norma y medida en que aumentan los valores, á los cuales se aplica, llena bajo doble aspecto el fin que al Estado corresponde, que es establecer la verdadera *proporcionalidad* entre la contribución y la riqueza, y procurar la armonía entre los hombres, contribuyendo á la equitativa distribución de la fortuna privada de un lado, y por otro, realizando su misión de ayudar eficazmente á todos aquellos que carecen de medios para gozar de una existencia genuinamente humana — vida de sentimiento, de pensamiento y de cultura : integral en una palabra.

El impuesto establecido generalmente entre los pueblos americanos es el impuesto proporcional. El fisco avalúa la propiedad y cobra un tanto por ciento fijo. De manera que lo mismo paga ese tanto por ciento de contribución el que tiene un palacio que el pobre trabajador por su casita situada en los suburbios de la ciudad.

Por otra parte, la renta ó el capital dinero, casi siempre no paga contribución alguna. De modo que el pobre ó ciudadano de escasa fortuna, que á costa de grandes sacrificios y privaciones ha conseguido poseer una casa donde vivir modestamente con su familia, paga al fisco contribución é impuestos, y el rentista, el capitalista que tiene cientos de miles de pesos invertidos en grandes empresas, no paga al fisco un centavo de contribución. Es decir, los que más tienen pagan menos, y los que tienen menos pagan más.

Ahora bien : el impuesto progresivo, por el contrario, realiza la *verdadera proporcionalidad* entre el tributo y el haber del ciudadano, porque va creciendo paulatinamente la cuota de contribución á tenor del aumento de la renta ó rendimiento del contribuyente.

De modo que, según esto, el que tenga ó gane 500 pesos pagará 5 de contribución; pero el que pueda disponer de 5000 satisfará no 50 como en el caso del impuesto proporcional, sino el doble; el ciudadano que disfrute de 20.000 pesos, en vez de contribuir al Erario público con 200 pesos al tipo fijo del 1 por ciento, siguiendo la forma proporcional, pagará 600 pesos; y así sucesivamente.

Que el impuesto progresivo se inspira en el principio de la más estricta justicia, es indudable. En materia de contribuciones, miradas las cosas del lado del contribuyente, no puede menos de tenerse muy en cuenta su situación económica : á este orden pertenece el impuesto, como medio que es para satisfación de las necesidades económicas del Estado; y como que la falta de recursos con que atender á las exigencias de esta clase sería la más completa negación de la *Economía,* es absolutamente preciso que el impuesto comience por respetar

lo necesario en la esfera privada, entendiendo por esto no solamente los medios indispensables para la satisfacción de las necesidades económicas *presentes,* sino cuanto exijan las *futuras,* que aumentan de momento á momento en justa obediencia á la ley del progreso ó de la integración diferenciada.

Es una verdad primordial en economía, que lo principal para el hombre consiste en satisfacer sus necesidades económicas. Sin esta determinación humano-natural se haría imposible la ciencia, el arte, la industria, la vida civil y política. Justa y legítima deducción de este principio de justicia, es que el que más tenga con más debe contribuir al Estado para llenar sus obligaciones, porque le resta una mayor cantidad de riqueza después de satisfacer sus necesidades, que debe dedicar al bien común, en compensación de lo que éste deja de percibir de los que, menos *afortunados,* no pueden aunque quisieran, levantar las cargas públicas, necesitados como están del producto íntegro de sus esfuerzos.

Tan natural, tan de derecho y de razón es esto, que si se considera la doctrina del presupuesto desde el punto de vista de la teoría del sacrificio, siempre resultará que cuanto mayor sea la riqueza de una persona, menor será el que experimente de contribuir con una cuota dada para satisfacer las necesidades públicas. Si examinamos la cuestión á la luz de la doctrina financiera de la *reciprocidad,* mayores son los servicios que del Estado recibe el rico, en forma de seguridad y garantía de su propiedad, que el pobre ó de mediana fortuna, y por lo tanto, más grande habrá de ser el precio de estos servicios — impuestos; — y si nos inspiramos en la consideración sumamente atendible y altamente simpática de la intervenciôm del Estado para procurar la armonía social, es indiscutible que aquellos á quienes aprovechan ciertas circunstancias independientes de su voluntad — ejemplo : el mayor valor de los terrenos por donde se extienden los centros de población, la proximidad de un puerto, de un canal, de una vía férrea, y hasta en muchas ocasiones ciertos inventos y descubrimientos de que gozan quizá los que menos parte han tenido en ellos — deben contribuir en cantidad tal, que con ello pueda el Estado proporcionar á los *desheredados* una compensación á su escasa ó nula *fortuna.*

Es, en ese sentido el impuesto progresivo, el verdadero *impuesto proporcional* al estado de riqueza del contribuyente. No cabe duda que el que tiene, por ejemplo 2000 pesos de renta, una contribución de 200 le arrebata lo *necesario,* lo estricto, que el que posea 20.000

un impuesto de 2000 acaso le quitaría algo de lo *necesario,* mientras que el que disfruta de 100.000 un tributo de 10.000 no le toca ni aun á lo más *superfluo,* y el que llega á una renta de 500.000, 50.000 de contribución, ni hacen ni deshacen en su fortuna. Pues he aquí el efecto *inequitativo* del impuesto que se conoce con el nombre de proporcional, que es el que hoy está generalmente implantado en los Estados americanos y que como dijo muy acertadamente Proudhon, se resuelve en un impuesto progresivo dirigido en sentido de la miseria (Buylla).

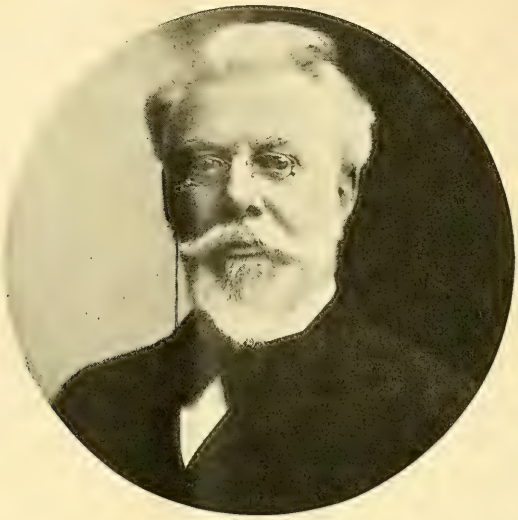
En el sistema progresivo, por el contrario, el que es más rico paga más; se respecta siempre la cantidad de productos indispensables para la satisfacción de las necesidades actuales y de las que han de sobrevenir forzosamente, dada la amplitud creciente en la vida humana, y obra sobre lo supérfluo en equitativa proporcionalidad. Y el que es más pobre paga menos, viniendo de esta manera á ser igualitario el sacrificio con que cada ciudadano contribuye al Estado para que éste los resuelva en bien común.

Proposición :

El cuarto Congreso Científico 1° Panamericano, sección de Ciencias Sociales y Económicas declara : Que es conveniente adoptar en los países americanos el impuesto progresivo sobre la propiedad y la renta, como base de tributación pública.

Decisión :

El Congreso aprobó en todas sus partes el presente trabajo.



INJENIERO FRANCISCO LAVALLE

1843-1909

Con profundo sentimiento participamos el inesperado fallecimiento de nuestro distinguido i estimadísimo consocio, el injeniero Francisco Lavalle, acaecida en el mes de febrero, uno de los fundadores de la Sociedad Científica Arjentina i de los profesionales arjentinos, egresados de nuestra Facultad de ciencias exactas, que más han honrado a la nueva escuela de injenieros i al gremio nacional, por su descollante inteligencia, su laboriosidad, su espíritu de empresa verdaderamente yanqui i su proverbial honorabilidad.

El injeniero Francisco Lavalle perteneció á aquel selecto grupo de estudiantes que estrenaron la novel aula de injeniería creada por inspiración del venerable doctor Juan M. Gutiérrez. Fué condiscípulo de Huergo, Balbín, White, Silveyra, etc., i se mantuvo entre ellos en primera fila, tanto que, siendo estudiante en 1868, apenas terminado

el primer año de estudios, fué nombrado por su abonada competencia, como lo certifican los *Anales* de la Universidad (t. III), para llenar la cátedra del « curso preparatorio », creado recientemente; i en 1870, terminada la carrera, fué designado como uno de los tres más aventajados ex alumnos, para ir a Europa, por cuenta del Estado a perfeccionar sus estudios, completando el programa de injeniería, entonces algo deficiente aquí.

De paso haremos constar que a los 19 años se había recibido de agrimensor en el antiguo Departamento topográfico de la provincia de Buenos Aires.

En 1874 fué nombrado profesor de cálculo diferencial é integral, áljebra superior i jeometría analítica, puestos que desempeñó con singular maestría, pues el injeniero Lavalle era ante todo i sobre todo un verdadero matemático.

Nosotros que tuvimos la suerte de tenerle de profesor de áljebra superior i jeometría analítica debemos confesar sinceramente que fué uno de nuestros maestros más apreciados, no sólo por su intelijente actuación profesional, sino que también por la nobleza de sus procederes.

Fué una pérdida para nuestra Facultad cuando se retiró de la misma, para entregarse de lleno á la práctica profesional, arriesgándose en el escabroso campo de las grandes obras públicas.

La nivelación de la provincia de Buenos Aires fué por él hecha durante los años 1881 i 1882, formulando, a la vez, el primer proyecto de desagüe que sirvió de base al que se está ejecutando.

Entre las obras en que el injeniero Lavalle intervino como constructor, recordamos las siguientes:

Contrató en 1883, la construcción del puerto de La Plata; en 1894 los depósitos de clarificación en la Capital; en 1895 los filtros números 3 i 4, también de la Capital; en 1896, el murallón de sostén del Ferrocarril de Buenos Aires i Rosario, de la calle Ayacucho hasta la de Gallo; en 1897, las obras de los conductos de desagüe, segunda sección de la Capital, i del enlace de la calle Cangallo; en 1899, las de la tercera sección de los mismos conductos; en 1903, el Ferrocarril de Jujuy a la Quiaca, como miembro de la firma L. Stremiz y compañía, i las obras del puerto del Paraná; en 1904, las obras de defensa de la dársena norte i el saneamiento de la ciudad de Córdoba.

No en todas sus empresas fué afortunado — como merecía serlo — el injeniero Lavalle; pero en todas procedió con una honradez digna del mayor encomio, prefiriendo perjudicarse, i mui seriamente, antes que apelar a procederes incorrectos.

Muchas son las comisiones de confianza que los gobiernos nacional i provincial dieron al injeniero Lavalle, entre otras, su designación de árbitro, en 1874, para resolver las diferencias surjidas entre el gobierno de la Nación i la empresa constructora del Ferrocarril Central Norte; la presidencia del Departamento de injenieros, que ocupó desde 1875 a 1881; su elección en 1880 para que, en unión con el señor Benoit (padre), hiciera los estudios relativos a la fundación de La Plata. Hace poco el gobierno de la Nación le designó para formar parte de la comisión que debía estudiar el problema del ensanche del puerto de la Capital; i, últimamente, en 1908, fué árbitro tercero en las cuestiones surjidas entre el gobierno de la Nación i la empresa constructora del Ferrocarril Central de Serrezuela a San Juan.

Nuestra Facultad de ciencias exactas le tuvo en su seno como académico titular i luego como académico honorario. El primer proyecto de reglamento interno de esta Facultad fué redactado por el injeniero Lavalle en unión de otros colegas.

Ha sido, pues, una vida fecunda, útil al país, la que la dura muerte nos ha arrebatado: caballero como hombre, docto como intelectual, laborioso i honorable como *pioneer* del progreso de la injeniería científica i práctica en la Arjentina.

Descansa en paz, querido maestro. Tu recuerdo se conservará no sólo en el corazón de los tuyos, sino también en el de los que fuimos tus discípulos, tus amigos, tus colegas, tus consocios!

S. E. Barabino.

BIBLIOGRAFÍA

CASA EDITORIAL CH. BÉRANGER, PARIS.

Cristallographie, déformation des corps cristallisés, groupements polymorphisme, isomorphisme, par FRÉD. WALLERANT, membre de l'Institut, professeur de minéralogie à la Sorbonne. 1 volume de IV-524 pages grand in 8°, avec 280 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur, Paris, 1909.

Tomando en cuenta los trabajos de Mallard (1884), importantes aunque inconexos, los de Schoenfliess i von Fedorow, que establecieron fundamentalmente la teoría relativa a la constitución reticular de los cuerpos i las salvedades a su respecto establecidas por Lehmann, así como los mejores trabajos recientes, especialmente los mui importantes de Wyrouboff, físico-químicos, que tanto han contribuído al desarrollo de la cristalografía (polimorfismo, isomorfismo, propiedades, etc.) el profesor Wallerant, de la Sorbona, ha escrito este su trabajo esponiendo el conjunto de los conocimientos actuales, coordenando la propia i la ajena labor al respecto.

Se ocupa de la deformación homojénea, de los agrupamientos cristalinos, de la simetría aparente del polimorfismo e isomorfismo i, por último, de los agrupamientos de cristales de diversa especie. Es un trabajo de mérito i está mui bien impreso.

S. E. B.

Guide pratique du chimiste métallurgiste et de l'essayeur, description des procédés suivis pour l'echantillonage et l'analyse chimique des combustibles, des gaz, des matériaux réfractaires, des eaux industrielles, des minerais, métaux, alliages, laitiers scories, produits métallurgiques divers, etc., par L. CAMPREDON, officier d'Académie, chimiste essayeur, chef de laboratoires, etc. Préface de M. P. Mahler, ingénieur. Ouvrage honoré d'une récompense de la société d'encouragement pour l'industrie nationale. *Deuxième édition, revue, corrigée et augmentée*, avec la collaboration de G. Campredon, chimiste essayeur du commerce. 1 volume de XII-860 pages, grand in-8°, avec 160 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur, Paris 1909.

Nada tenemos que agregar a lo que manifestamos de esta importante i utilísi-

ma obra, por lo práctica, en su primera aparición, sino que ha sido corregida aumentada i puesta al día en cuanto a los progresos de la química.

L. D.

Manuel pratique de la fabrication du caoutchouc et des produits qui en dérivent, par ADOLF HEIL et le docteur W. ESCH, traduit de l'allemand par *Eugène Ackermann*, ingénieur civil des mines. 1 volume de 300 pages grand in-8°, avec 100 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1909.

Los autores se han propuesto presentar una obra de conjunto, que trate de manera homojénea la fabricación del caucho, de acuerdo con sus propias opiniones, sin menoscabo de las ajenas, i reduciendo la parte teórica, científica, a lo estrictamente necesario, teniendo en cuenta que la ciencia del caucho es mui incompleta aun.

Para ésto los autores dan el plan de una instalación para la fabricación de artículos de caucho i luego estudian : I, La materia bruta. II, Vulcanización del caucho. III, Mezclas. IV, Fabricación de artículos de caucho blando. V, Fabricación de caucho endurecido. IV, Aprovechamiento de los residuos de caucho. VII, Peso específico.

L. D.

Traité d'analyse des huiles minérales et des matières grasses, des goudrons et bitumes, et des produits dérivés, comprenant une étude spéciale des huiles de graissage, par le docteur D. HOLDE, professeur à l'école des hautes études techniques de Berlin et à l'office royal d'essais des matières premières, et des produits industriels de Gross-Lichterfeld. Edition française publiée d'après la deuxième édition allemande, augmentée et mise au courant des travaux les plus récents par le docteur *L. Gautier*. 1 volume grand in-8° de VIII-528 pages, avec 134 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1909.

Los progresos de la mecánica i de las industrias han obligado, de los puntos de vista técnico i económico, a realizar profundos estudios físico-químicos de las substancias grasas, los que han producido perfeccionamientos de importancia en los métodos de análisis para determinar su exacta composición, lo que permite a los profesionales investigar con certeza la efectiva constitución de las substancias que les provee el comercio, muchas de las cuales son descaradas falsificaciones, entre cuyos elementos figuran substancias nocivas para los mecanismos i, en no pocos casos, peligrosos para el hombre, etc.

El doctor Holde se ha propuesto hacer conocer en su obra tales métodos perfeccionados los que aplica al análisis de los cuerpos grasos ; i el traductor, doctor Gautier, completa i pone al día la obra del autor.

S. E. B.

Hidraulique générale. Principes, problèmes fondamentaux, problèmes à singularités et applications, par A. BOULANGER, professeur adjoint à la Faculté des sciences de Lille. 2 volumes in-8° jésus, formant 700 pages avec 27 figures dans le texte. Octave Doin et Fils, éditeurs. Paris, 1909. Prix cartonné toile, 10 francs.

Este trabajo pertenece a la *Encyclopédie scientifique* que dirije el doctor Toulouse, colección de obras de ciencias puras i aplicadas, en las que se proponen hermanar la teoría con la práctica, de acuerdo con el aforismo de Bacon : « si las esperiencias no son dirijidas por la teoría, marchan a tientas; si la teoría no es corroborada por la esperiencia, es incierta, engañosa ».

Esta enciclopedia formará 40 *bibliotecas*, vale decir, secciones ; estará constituída por unos mil volúmenes. El propósito de sus directores es superar con ella las conjéneres de otras naciones, por su carácter netamente científico, la claridad en la esposición de las materias, el orden lójico de sus divisiones, su unidad, sus vastas dimensiones i su forma práctica, sin tener la enorme estensión de los *tratados*, ni la inconveniente parsimonia de los *diccionarios*.

He aquí las *bibliotecas* y sus directores :

I. Ciencias puras : *a) Matemáticas i mecánica*, J. Drach, profesor en la Universidad de Toulose;

b) Inorgánicas : Física, A. Leduc, profesor en la Sorbona ; *químico-física*, J. Perrin, profesor en la Sorbona; *química*, A. Pictet, profesor en la Universidad de Ginebra ; *astronomía* i *física celeste*, J. Mascart, del observatorio de París; *meteorolojía*, B. Brunhes, profesor en la Universidad de Clermont-Ferrand i director del observatorio de Puy de Dôme ; *mineralojía* i *petrogrofía*, A. Lacroix del Instituto, profesor en el Museo de historia natural ; *jeolojía*, M. Boule, profesor en el Museo de historia natural ; *oceanografía física*, J. Richard, director del Museo oceanográfico de Mónaco.

c) Ciencias biológicas preceptivas : Biolojía jeneral, M. Caullery, profesor agregado en la Sorbona ; *oceanografía biológica*, J. Bichard, director del Museo oceanográfico de Mónaco; *física biolójica*, A. Imbert, profesor en la Facultad de medicina de Montpellier; *química biológica*, G. Bertrand, profesor en la Sorbona; *fisiolojía* i *patolojía vejetal*, L. Mangin, profesor en el Museo de historia natural; *fisiolojía*, J. P. Langlois, profesor en la Facultad de medicina de París; *psicolojía*, E. Toulouse, director del laboratorio de altos estudios, médico jefe del asilo Villejuif; *sociolojía*, G. Richard profesor en la Universidad de Burdeos; *microbiolojía* i *parasitolojía*, A. Calmette, profesor en la Facultad de medicina, director del Instituto Pasteur de Lille i T. Besançon, profesor en la Facultad de medicina de París, médico de los hospitales; *patolojía médica*, M. Klippel, de los hospitales de París ; *idem neurolójica*, E. Toulouse ; *idem quirúrjica*, L. Picqué, cirujano de los hospitales de París.

d) Ciencias biolójicas descritivas : Paleontolojía, M. Boulé, profesor en el Museo de historia natural.

Botánica : 1. *Jeneralidades fanerógamas*, H. Lecomte, profesor en el Museo de historia natural.

2. *Criptógamas*, L. Mangin; *zoolojía*, G. Loisel, director del laboratorio en la escuela de estudios superiores ; *anatomía* i *embriolojía*, G. Loisel; *antropolojía* i *etnografía*, G. Papillanet, director adjunto del laboratorio de antropolojía en la Escuela de estudios superiores i profesor de antropolojía ; *economía política*. D. Bellet, profesor en la Escuela de ciencias políticas.

II. *Ciencias aplicadas : a) Matemáticas* i *mecánica aplicada*, M. d'Ocagne, profesor en la Escuela de artes i oficios ;

b) Inorgánicas : Industrias físicas, H. Chaumat, subdirector de la escuela superior de electricidad de París ; *fotografía*, A. Seyewetz, subdirector de la Escuela

de química industrial de Lyon ; *industrias químicas*, J. Derome, profesor ; *jeolojía* i *mineralojía aplicadas*, L. Cayeux, profesor en el Instituto natural agronómico i en la Escuela de Minas; *construcción*, J. Pillet, profesor en el Conservatorio de artes i oficios en la escuela de Bellas Artes;

c) Ciencias biolójicas : Industrias biolójicas, G. Bertrand; *botánica aplicada* i *agricultura*, H. Lecomte; *zoolojía aplicada*, J. Pellegrin, del Museo de historia natural; *terapéutica jeneral* i *farmacolojía*, G. Pouchet, de la Academia i profesor en la Facultad de medicina; *hijiene* i *medicina públicas*, A. Calmette; *psicolojía aplicada*, E. Toulouse; *sociolojía aplicada*, Th. Ruyssen, de la Universidad de Burdeos.

Volviendo a la *Hidráulica* del profesor Boulanger, ella corresponde a la biblioteca de *mecánica aplicada* que dirije el profesor D'Ocagne, i es un compendio de las teorías mediante las cuales el doctor injeniero Boussinesq ha tratado de esplicar la mayor parte de los importantes fenómenos a que da lugar el movimiento de las aguas, que se hallan en las múltiples memorias que fueron publicadas en las revistas académicas ó en los periódicos. En el primer volumen figuran la esposición de los principios fundamentales i el estudio de los fenómenos jenerales, que caen tanto bajo el dominio de la filosofía natural como del arte del injeniero. En el segundo se estudia las cuestiones que presenta la práctica en jeneral, problemas de rejimentación particular, como el derrame por orificios, por vertederos, movimiento del agua en las cañerías o en canales de sección variable, etc., en las que el injeniero necesita soluciones concretas, prácticas, aunque sean empíricas.

No es un estudio empírico de hidráulica, sin más contacto con la mecánica que el problema de las fuerzas vivas; ni una esposición abstracta de hidrodinámica, floreo matemático sin aplicación real; sino un examen teórico práctico de los fenómenos hidráulicos, que harán bien en consultar los injenieros.

S. E. Barabino.

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Juan J. J. Kyle. — Ing. Luis A. Huergo (padre). — Dr. Florentino Ameghino. — Ing. J. Mendizábal Tamborrel. — Dr. Estanislao S. Zeballos — Dr. Cesar Lombroso — Dr. Enrique Ferri

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Aguilar, Rafael	Mexico.
Arechavaleta, José	Montevideo.
Arteaga Rodolfo de	Montevideo.
Ave-Lallemant, German	Mendoza.
Ballvé, Horacio	I. de Año N
Bodenbender, Guillermo	Córdoba.
Bolivar, Ignacio	Madrid.
Carvalho José Cárlos	Rio Janeiro.
Corti, José S.	Mendoza.
Corthell, Elmer L.	New York.
Delage, Yves	Paris.
Guignard, Leon	Paris.
Guimarães, Rodolfo	Elba (Portug)
Kinart, Fernando	Amberes.
Lafone Quevedo, Samuel A.	La Plata.
Lillo, Miguel	Tucuman.
Luiggi, Luis	en Roma
Morandi, Luis	Villa Colon (U.
Moore, Clarence	Filadelfía
Nordenskjiold, Otto	Gothemburgo.
Paterno, Manuel	Palermo (It.)
Patron, Pablo	Lima.
Porter, Carlos E	Valparaiso.
Reid, Walter F.	Lóndres
Scalabrini, Pedro	Corrientes.
Sklodonska, Curie	Paris.
Spegazzini, Carlos	La Plata.
Tobar, Carlos R.	Quito.
Uhle, Max	Lima.
Villareal, Federico	Lima.
Von Ihering, Herman	San Paulo (B.

SOCIOS ACTIVOS

Acevedo Ramos, R. de.
Adamoli, Pedro A.
Adamoli, Santos S.
Adano, Manuel.
Aguirre, Eduardo.
Aguiar, Camilo.
Albarracín, Alberto J.
Alberdi, Francisco.
Albert, Francisco.
Aldunate, Julio C.
Almanza, Felipe G.
Alric, Francisco.
Alvarez, Fernando.
Alvarez de Toledo, Julio
Alzaga, Federico.
Allende, Luciano.
Amadeo, Tomás.
Amoretti, Alejandro.
Anasagasti, Horacio
Ambrosetti, Juan B.
Anello, Antonio.
Angelis, Virgilio de
Arata, Pedro N.
Araya, Agustín.
Artaza, Evaristo.
Artaza, Miguel.
Arigós, Máximo.
Arce, Manuel J.
Arce, Santiago.
Arditi, Horacio.
Arroyo, Franklin.
Astrada Pape, Ismael.
Atarez, Guillermo.
Aubone, Carlos.
Avila Méndez, Delfin.
Avila, Alberto
Ayerza, Rómulo
Aztiria, Ignacio.
Aztis, Julio M.
Babacci, Juan.
Bado, Atilio A.
Bachmann, Alois.
Baldi, Jacinto.
Barrera, Raúl.
Barrio Nuevo, Luis A.
Barabino, Santiago E.
Barilari, Mariano S.
Barzi, Federico.
Battilana, Pedro.
Baudrix, Manuel C.
Bazan, Pedro.
Benavidez, Horacio.
Berro Madero, Carlos.
Bimbi, José.
Bell, Carlos H.
Besio Moreno, Nicolás
Biraben, Federico.
Boatti, Ernesto C.
Bolognini, Hector.
Bonorino, Ignacio.
Bosch, Benito S.
Bosch, Eliseo P.
Bosch, Aureliano R.
Bonanni, Cayetano.
Bonneu Ibero, Leon M
Bosque y Reyes, F.
Borús, Adriano.
Brané, Eugenio.
Brian, Santiago
Brindani, Medardo.
Buschiazzo, Juan A.
Bustamante, José L.
Caimi, Ramon.
Candiani, Emilio
Cálcena Augusto.
Cáceres, Dionisio.
Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, Juan M.
Camus, Nicolás.
Candioti, Marcial R.
Canale, Humberto.
Capelle, Raul.
Cano, Roberto.
Canton, Lorenzo.
Carranza, Marcelo.
Carabelli, J. J. T. G.
Cardoso, Ramón.
Carossino, Jacinto T.
Carvallo, Raul.
Castaño, Carlos.
Castellanos, Cárlos T.
Castro, Vicente.
Carelli, Amadeo.
Carelli, Humberto H.
Castro, Eduardo B.
Claypole, Jorge.
Cerri, César.
Cevallos Socas, C. M
Cerdeña, Fernando.
Cilley, Luis P.
Civit, Julio Nilo.
Chanourdie, Enrique
Chapaz, Raul.
Chapiroff, Nicolás de
Chaudet, Augusto.
Chiappe, Leopoldo J.
Chiocci, Icilio.
Chueca, Tomás A.
Clérice, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cock, Guillermo.
Collet, Carlos.
Contin, Diego T. R.
Compte, Riqué Julio.
Coria, Valentín F.
Cornejo, Nolasco F.
Corvalán Manuel S.
Coronel, Policarpo.
Costa, Manuel C.
Cottini, Arístides.
Courtois, U
Cremona, Andrés V.
Cremona, Víctor.
Cuomo, Miguel.
Curutchet, Luis.
Curutchet, Pedro.
Damianovich, E. A.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Dates, Germán.
Doello Jurado, Martín.
Dobranich, Jorge W
Dominico, Guillermo
Dominguez, Juan A.
Debenedetti, José.
Demarchi, Torcuato T. A
Demarchi, Marco.
Demarchi, Alf. (hijo).
Delgado, Fausto
Donovan Antonio.
Douce, Raimundo.
Doyle, Juan.
Duhau, Luis.
Duarte, Jorge N.
Dubois, Alfredo F.
Ducros, Pablo.
Duncan, Cárlos D.
Durrieu, Mauricio.
Durand, José C.
Eguia, Fermín.
Eppens, Gustavo.
Esteves, Luis P
Etcheverry, Angel.
Ezcurra, Pedro.
Faverio, Fernando.
Fernández, Alberto J.
Fernández Díaz, A.
Fernández, Pedro A.
Fernández Poblet, A.
Ferreyra, Miguel.
Ferrari, Ricardo.
Fynn, Enrique.
Flores, Emilio M.
Fornati, Vicente.
Fortt, Pedro P.
Franchini, Carlos L.
Friedel, Alfredo.
Fuschini, José.
Gainza, Alberto de
Galtero, Alfredo.
Gallardo, Angel.
Gallardo Carlos R.
Gallego, Manuel.
Gallino, Adolfo.
Gándara, Federico W.
Garat, Enrique.
Garay, José de.
García, Carlos A.
García, Jesús M.
Gatti, Julio J.
Gentilini, Pascual.
Geyer, Carlos.
Ghigliazza, Sebastián.
Giménez, Angel M.

Giuliani, José.
Girado, José I.
Girado, Francisco J.
Girado, Alejandro.
Girondo, Juan.
Gonzáles, Arturo.
González, Agustín.
González Castaño, R.
González Calderon, A.
Gonzalez, Juan B.
Gonzalez Roura, Tomás
Granero, Miguel.
Gradin, Carlos.
Gregorina, Juan.
Gregorini, Juan A.
Grieben, Arturo.
Groizard, Alfonso.
Guido, Miguel.
Guasco, Carlos.
Gutiérrez, Ricardo J.
Guesalaga, Alejandro.
Hauman, Merek Lucien
Harrington, Daniel.
Hermitte, Enrique.
Herrera Vega, Rafael.
Herrera Vega, Marcelino
Herrera, Nicolás M.
Herrero, Ducloux E.
Henry. Julio
Hicken, Cristóbal M
Holmberg, Eduardo L.
Hoyo, Arturo.
Huergo, Luis A. (hijo).
Hughes, Miguel.
Iriarte, Juan.
Iribarne, Pedro.
Isbert, Casimiro V
Isnardi, Vicente.
Israel, Alfredo C.
Iturbe, Miguel.
Jacobo, Cándido.
Jacobacci, Guido.
Jonas, Godofredo L.
Jurado, Ricardo.
Krause, Otto.
Krause, Julio.
Klein, Hermán.
Kreusberg, Jorge.
Labarthe, Julio.
Lagrange, Carlos.
Lanús, Eduardo M.
Langdon, Juan A.
Laporte Luis B.
Larreguy, José
Larco, Esteban.
Larguía, Carlos.
Lathan Urtubey, Aug.
Latzina, Eduardo.
Lavalle, Francisco P.
Lavergne, Agustín.
Lea Allan B.
Leguizamón, Martin. M
Lepori, Lorenzo.
Leonardis, Leonardo de
Letiche, Enrique.
López, José M.
López, Martín J.
Longobardi, Ernesto.
Lucero, Apolinario.
Lugones, Arturo M.
Lucero, Octavio.
Luro, Rufino.
Ludwig, Carlos.
Lutscher, Andres A.
Madrid, Enrique de
Magnin, Jorge.
Malbran, Carlos.
Maligne Eduardo.
Mallol, Benito J.
Mamberto, Benito.
Maradona, Santiago
Marín, Plácido.
Marreins, Juan.
Marcó del Pont, E.
Marenco, Eleodoro.
Marino, Alfredo.
Martínez Pita, Rodolfo
Martini, Rómulo E.
Marti, Ricardo.
Maschwitz, Carlos.
Massa, Modesto M.
Massini, Cárlos.
Massini, Estevan.
Maupas, Ernesto.
Mattos, Manuel E. de.
Mazza, Aurelio F.
Mendizábal, José S.
Meoli, Gabriel.
Mercâu Agustín.
Merian, Eduardo.
Mermos, Alberto.
Meyer Arana, Felipe.
Miguens, Luis.
Mignaqui, Luis P.
Millan, Máximo.
Molina y Vedia, Delfina
Molina y Vedia, Adolfo
Monge Muñoz, Arturo
Moeller. Eduardo.
Molina, Waldino.
Molina Civit, Juan.
Mon, Josué R.
Morales, Carlos María
Morales Bustamante, J.
Moreno, Francisco P.
Moreno, Jorge
Moreno, Evaristo V.
Moreno, Josué F.
Moron, Ventura.
Moron, Teodoro F.
Morteo, Carlos F.
Morteo, Ignacio A.
Mosconi, Enrique
Mugica, Adolfo.
Mussini, José A.
Naon, Alberto
Narbondo, Juan L.
Navarro Viola, Jorge.
Natale, Alfredo.
Newton, Artemio R.
Niebuhr, Adolfo
Nielsen, Juan.
Nyström, Carlos
Newbery, Jorge.
Newbery, Ernesto.
Noceti, Domingo
Nogués, Pablo.
Nogués, Domingo.
Nougues, Luis F.
Novas, Manuel N.
Nouguier, Pablo.
Ocampo, Manuel S.
Ocampo, Jorge.
Ochoa, Arturo.
Olivera, Carlos E.
Oliveri, Alfredo.
Orcoyen, Francisco
Orús, José M.
Orús, Antonio (hijo).
Ottanelli, Atilio.
Orgeira, Mariano A.
Ortúzar, Alejandro de
Orzábal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Alberto.
Otamendi. Juan B.
Otamendi, Gustavo.
Otamendi, Belisario.
Outes, Felix F.
Otero Rossi, Ildefonso
Padilla, José
Padilla, Isaías.
Paita, Pedro J.
Palacio, Emilio.
Palet, Luciano.
Palmarini, Armando.
Parodi, Edmundo.
Pasman, Raúl G.
Pâquet, Carlos.
Parckinson, Pedro P.
Pascual, José L.
Pattó, Gustavo.
Pelizza, José.
Pelleschi, Juan.
Pereyra, Emilio.
Pérez, Alberto J.
Pérez Mendoza, José
Petersen, Teodoro H.
Pigazzi, Santiago.
Piana, Juan.
Piaggio Antonio.
Pisani, Mario.
Pol, Victor de
Popolizio, Fernando.
Porro de Somenzi F.
Posadas, Carlos
Pouyssegur, Hipólito B.
Puente, Guillermo A.
Pueyrredon, Carlos A.
Puiggari, Pío.
Puiggari, Miguel M.
Prins, Arturo.
Quiroga, Atanasio.
Rabinovich, Delfín.
Raffo, Jacinto T.
Ramos Mejía, Ildef. P.
Razenhoffer, Oscar.
Recagorri, Pedro S.
Rebuelto, Emilio.
Retes. Antonio.
Repetto, Agustín N.
Repetto, Roberto.
Repossini, José.
Reynoso, Higinio
Ricchieri, Pablo.
Rivara, Juan
Rosenda, Carlos L.
Raffo, Bartolomé.
Roffo, Juan.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Félix.
Romero, Armando.
Romero, Carlos L.
Romero, Julián.
Romero, Antonio.
Rospide, Juan.
Rouge, Marcos.
Rouquette, Augusto.
Rubio, José M.
Rua, José M. de la
Rumi, Tomás J.
Rus Pablo.
Saenz Valiente, Ed.
Saenz, Valiente Anselmo
Sagastume, José M.
Sánchez Díaz, José.
Sanchez Díaz, Abel.
Sanglas, Rodolfo.
Sarrabayrouse, Eugenio
Santangelo, Rodolfo.
Segovia, Fernando.
Sáuze, Eduardo.
Segovia, Vicente.
Sarmiento, Nicaeor.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José S.
Sarhy, Juan F.
Scalu, Augusto.
Scaramella, Eduardo.
Schaefer, Guillermo F.
Schickendantz, Emilio.
Schneidewind, Alberto
Seguí, Francisco.
Seeber, Raul E.
Selva, Domingo.
Senat, Gabriel.
Senillosa, Juan A.
Silva, Angel.
Silveyra, Ricardo.
Simonazzi, Guillermo.
Siri, Juan M.
Sisson, Enrique D.
Solari, Lorenzo.
Soldano, Ferruccio.
Soldati, José
Suárez, Eleodoro.
Spinetto, Silvio
Spinedi, Hermeneg F.
Tamini Crannuel, L. A.
Taiana, Alberto.
Taiana, Hugo.
Tejada Sorzano, Carlos.
Thedy, Héctor.
Toepecke, Ernesto.
Toledo, Enrique A. de.
Torres Armengol, M.
Torre, Bertucci Pedro.
Torrado, Samuel.
Trovati, Francisco.
Traverso, Nicolás.
Uriarte Castro Alfredo.
Uriburo, Arenales
Vallebella, Colón B.
Vaccario, Pedro.
Vallejo Vega, Daniel.
Valenzuela, Moisés
Valentini, Argentino.
Valerga, Oronte A.
Valiente Noailles, Luis
Valle, Pastor del
Valle, Eduardo del
Varela Rufino (hijo)
Velasco, Salvador.
Veyga, Francisdo de.
Vidal, Antonio.
Videla, Baldomero.
Vilanova Sanz, Florencio
Virasoro, Valeutín.
Vivot, Eduardo.
Volpatti, Eduardo.
Wauters, Carlos.
Wernicke, Roberto.
White, Guillermo
White, Guillermo J.
Yanzi, Amadeo.
Zakrzewski, Bernardo.
Zamboni, José J.
Zamudio, Eugenio.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

ABRIL 1909. — ENTREGA IV. — TOMO LXVII

ÍNDICE

Memoria anual del presidente de la Sociedad Científica Argentina..... 145
Injeniero Ricardo J. Huergo (necrología)..... 163
FEDERICO W. GÁNDARA, Estudio de una propiedad bio-química de la plata coloideal. 165

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1909

JUNTA DIRECTIVA

Presidente	Ingeniero **Vicente Castro**
Vicepresidente 1°	Ingeniero **Horacio Anasagasti**
Vicepresidente 2°	Ingeniero **Alfredo Galtero**
Secretario de actas	Ingeniero **Rodolfo Santangelo**
Secretario de correspondencia	Arquitecto **Raúl G. Pasman.**
Tesorero	Ingeniero **Arturo Grieben**
Bibliotecario	Ingeniero **Benito Mamberto**
Vocales	Ingeniero **Otto Krause** Ingeniero **Enrique Marcó del Pont** Doctor **Martiniano M. Leguizamón** Ingeniero **Eduardo Latzina** Ingeniero **Eduardo Volpatti** Arquitecto **Oscar Ranzenhofer** Ingeniero **Alberto L. Albarracín**
Gerente	Señor **Juan Botto**

REDACTORES

Doctor Nicanor Sarmiento, ingeniero Alberto Schneidewind, doctor Angel Gallardo, doc- J. B. González, ingeniero José S. Corti, doctor Eduardo L. Holmberg, doctor Alois Bachman, doctor Enrique Herrero Ducloux, ingeniero Jorge Newbery, ingeniero Domingo Selva, señor Félix F. Outes, ingeniero Agustín Mercau, ingeniero Mauricio Durrieu, doctor Federico W. Gándara, ingeniero Ricardo J. Gutiérrez.

Secretarios : Ingeniero EMILIO REBUELTO y señor EMILIO M. FLORES

ADVERTENCIA

Los colaboradores de los *Anales,* que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos deben solicitarlo por escrito a la Dirección, la que le dará el tramite reglamentario. Por mayor número de ejemplares deberán entenderse con los editores señores Coni hermanos.

Tienen, además, derecho a la corrección de dos pruebas.

Los manuscritos, correspondencia, etc., deben enviarse a la Dirección **Bartolomé Mitre, 1960**.

Cada colaborador es personalmente responsable de la tesis que sustenta en sus escritos.

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes	1.00
Por año	12.00
Número atrasado	2.00
— para los socios	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

MEMORIA ANUAL

DEL PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

CORRESPONDIENTE
AL XXXVI° PERÍODO (1° ABRIL DE 1908 Á 31 DE MARZO DE 1909)
LEÍDA EN LA ASAMBLEA DEL 8 DE ABRIL DE 1907

Señores socios:

En cumplimiento de lo prescripto por el artículo 4° del reglamento voy á daros cuenta del estado actual de la sociedad y del movimiento habido durante el período transcurrido.

Socios. — El número de socios activos en 31 de marzo de 1908 era 504, el de honorarios 6 y el de correspondientes 33.

Han ingresado durante el período terminado, 45 socios activos y se han reincorporado 4, lo que hace un total de 49.

Han salido por diferentes causas 78.

Este número resulta tan crecido á causa de que la junta directiva declaró cesantes 52 socios que se encontraban muy atrasados en el pago de sus cuotas. Esta medida fué tomada después de habérseles invitado á ponerse dentro del reglamento.

El número de socios honorarios ha aumentado de uno, en virtud de haberse nombrado en tal carácter al doctor Enrique Ferri.

La sociedad ha tenido que lamentar el fallecimiento de los consocios señores Carlos Romero, ingenieros Francisco Lavalle, Enrique Ader y Ricardo J. Huergo.

He aquí la nómina de los socios aceptados:

Doctor Francisco de Veyga, señores Alfredo Demarchi (hijo), To-

más J. Rumi, Atilio A. Bado, Héctor Bolognini, Luciano Palet, Raúl Chappaz, Fernando Popolizzio, Arturo González Calderón, ingeniero Jacinto Baldi, señores Raúl E. Seeber, Edmundo Parodi, León M. Bonneau Ibero, Aurelio F. Mazza, Carlos Castaño, Alejandro Guesalaga, Rodolfo González Castaño, Pedro Vaccario, Ernesto Lougobardi, Gabriel Meoli, Martín Doello Jurado, doctores Antonio Vidal, Carlos Malbrán, ingeniero Pedro Torre Bertucci, Carlos I. Morteo, ingenieros Mario Pissani, Mario Lucca, Arturo Monge Muñoz, Octavio Lucero, Luciano Allende, Ignacio A. Morteo, señores Eduardo Scaramella, Carlos L. Franchini, Amadeo Carelli, Adrián Borús, José Fuschini, Godofredo L. Jonas, Augusto Chaudet, Alfredo Natale, Modesto M. Massa, Antonio Anello, Humberto H. Carelli, Ismael Astrada Pape, Camilo Aguiar y Victor J. Bernaola.

Los reincorporados fueron los señores ingenieros Arturo Prins, Tomás González Roura, arquitecto Bartolomé M. Raffo y Luis Duhau.

Asambleas. — Cuatro han sido las asambleas realizadas durante el período, inclusive la presente, en las cuales se ha procedido á la renovación de la junta directiva. Nombramiento de una comisión de propaganda compuesta por los señores ingenieros Luis A. Huergo como presidente, doctor Cristóbal M. Hicken como secretario y doctor Carlos M. Morales, ingenieros Otto Krause, Carlos Wauters, Alberto Schneidewind y doctor Ángel Gallardo como vocales, encargada de activar los trabajos de adhesión y presentación de trabajos al 4° Congreso científico y 1° panamericano de Chile.

Integración de la junta directiva y nombramiento del doctor Enrique Ferri como socio honorario.

Renovación del cuerpo de redactores de los *Anales.*

Junta directiva. — En la asamblea del 8 de abril del año próximo pasado quedó constituída la junta directiva en la siguiente forma :

Presidente : Ingeniero Otto Krause.

Vicepresidente 1° : Doctor Marcial R. Candioti.

Vicepresidente 2° : Ingeniero Vicente Castro.

Secretario de actas : Ingeniero Enrique Marcó del Pont.

Secretario de correspondencia : Doctor Martiniano M. Leguizamón.

Tesorero : Señor Pedro Lacroze.

Bibliotecario : Arquitecto Oscar Ranzenhofer.

Vocales : Coronel ingeniero Arturo M. Lugones, ingeniero Eduardo

Volpatti, doctor Jorge Magnin, ingeniero Francisco Alberdi, doctor Cristóbal M. Hicken, señor Juan B. Ambrosetti, ingeniero Alberto F. Taiana.

Por renuncia del señor Lacroze del cargo de tesorero, en la asamblea del 10 de junio del año próximo pasado fué nombrado para reemplazarlo el ingeniero Eduardo Latzina, y en la asamblea del 20 de agosto, fué elegido el ingeniero Arturo Grieben para desempeñar el puesto de vocal en reemplazo del coronel Lugones que renunció el cargo por tener que ausentarse para Europa.

Así constituída ha funcionado hasta la fecha habiéndose celebrado 27 sesiones en las que se han tomado en consideración y despachado todos los asuntos entrados. Entre otras se tomaron las siguientes resoluciones:

Se nombró una comisión compuesta de los señores doctor Ángel Gallardo, ingenieros Otto Krause, Santiago E. Barabino y Enrique Marcó del Pont, para que se encargasen de formular un proyecto de reformas á los actuales estatutos de la sociedad. Dicha comisión se expidió por intermedio del señor Krause, y presentando cada uno de ellos un proyecto de las reformas que á su juicio era necesario introducir en los mencionados estatutos, y la junta teniendo en cuenta los referidos proyectos consideró y aprobó hasta el artículo 23, inciso 10°, de los mismos que comprende el título tercero, *De la junta directiva.*

En vista de la morosidad de algunos socios en el pago de las cuotas mensuales, se resolvió pasarles una comunicación invitándolos á ponerse dentro del reglamento. Lamento tener que manifestar que la junta directiva se vió en la necesidad de declarar cesantes á 52 socios que no respondieron á ella.

Adherirse al XI congreso internacional de navegación, á celebrarse en San Petersburgo en 1908, habiéndose nombrado al ingeniero señor Federico Barzi para representar á la sociedad en dicho acto.

Adherirse al III congreso internacional de botánica á celebrarse en Bruselas en 1910.

Habiéndose presentado el señor Minussi solicitando de la sociedad un informe sobre un buque para expediciones polares, del que es inventor, se nombró á los señores ingenieros Eduardo Volpatti y Emilio Rebuelto para informar al respecto.

Dichos señores se expidieron, manifestando en su informe, que el sistema de propulsión no había dado hasta ahora resultados satisfactorios en aguas tranquilas, razón por la cual dará menos resultados en los mares polares. Pero que esta opinión podría ser modificada si

el señor Minussi suministrara un estudio analítico del mecanismo completo para tener nuevos elementos de juicio.

Se pasó copia del informe al interesado, el cual no ha contestado hasta la fecha.

No hacer lugar al pedido hecho por el señor R. Andrieu para que la sociedad informase sobre un aparato descubierto por él, relativo á fuerza y movimiento permanente, y solicitando además el apoyo moral de la sociedad.

Aumentar á 45 pesos el sueldo del ordenanza, que era de 35 pesos moneda nacional.

Ordenar que previa las anotaciones correspondientes en los libros de tesorería, se anulen los recibos de los socios que fueron declarados cesantes, y otras causas, cuyo importe era de seis mil ochenta y seis (6086) pesos moneda nacional.

Ofrecer el concurso de la sociedad á la comisión del centenario para la realización de un congreso internacional de ingeniería que abarcará las siguientes cuestiones: Canales de navegación artificiales, Obras de riego, Puertos, Obras hidráulicas, Construcciones de edificios públicos y privados, Industrias químicas, Industrias manufactureras en general, Obras sanitarias, Instrucción técnica, Electrotécnica.

Con motivo de ausentarse para Europa el ex presidente de la sociedad coronel ingeniero Arturo M. Lugones, la junta directiva resolvió adherirse á la demostración que se le preparaba para la víspera de su partida, habiéndose además acordado nombrar al coronel Lugones con el carácter de representante de la sociedad en el extranjero, ante las universidades, institutos científicos y sociedades de la misma índole, é invitar á los señores socios á concurrir al dique el día de su partida para despedirlo abordo del *Koenig Frederich August.*

Solemnizar como de costumbre con una velada científica el aniversario de la sociedad la que tuvo lugar en el teatro Odeón el 18 de septiembre del año próximo pasado con un variado y ameno programa.

Aceptar el aumento hecho por el señor Lorenzo Dellacasa, encuadernador de los libros de la sociedad; el precio de cada volumen era de pesos 1,35, cuyo precio se estaba abonando desde el año 1895, y que ahora se ha elevado á pesos 1,50 moneda nacional. Este precio comprende cualquier formato, y la encuadernación tiene que ser de acuerdo con el modelo que se le entregue.

Adherirse al congreso de bibliotecas argentinas, á celebrarse en

esta capital en el mes de noviembre próximo pasado, habiéndose nombrado como delegado para representar á la sociedad en dicho acto al ingeniero señor Federico Birabén.

Habiéndose recibido del delegado norteamericano Mr. L. S. Rowe, por intermedio del ingeniero señor Santiago Brián, una invitación para establecer relaciones íntimas entre la Sociedad científica argentina y las sociedades similares de Norte América, se resolvió contestar aceptándola en la forma propuesta, que era:

1° Establecer el intercambio de relaciones;

2° Establecer un *Bureau* de informaciones para las respectivas sociedades;

3° Que los miembros de nuestra sociedad puedan publicar memorias en las revistas norteamericanas y viceversa.

Con motivo de la realización del 4° Congreso científico y 1° panamericano en Chile, deseando la junta directiva que la Sociedad científica argentina, como iniciadora de estos certámenes, poder responder dignamente á la invitación especial que el comité organizador del referido congreso hizo oportunamente á la sociedad, para que ésta contribuyera al mejor éxito de aquel acto, resolvió dirigirse al superior gobierno de la nación solicitando un subsidio para invertirlo en gastos de representación de la sociedad.

La solicitud fué despachada favorablemente acordándose la suma de veinte mil (20.000) pesos moneda nacional.

Recibida dicha suma, se resolvió nombrar como delegados para representar á la sociedad, á los señores que á continuación se expresan, asignando á cada uno de ellos para gastos de representación la suma de ochocientos (800) pesos moneda nacional:

Sección ingeniería. — Ingenieros Luis A. Huergo, Otto Krause, Santiago E. Barabino, Carlos Wauters, Agustín Mercau, Domingo Selva, doctor Carlos M. Morales, Eduardo Latzina, Eduardo Volpatti, Evaristo V. Moreno, Alberto F. Taiana.

Sección matemáticas. — Ingeniero doctor Marcial R. Candioti, ingeniero Juan F. Sarhy.

Sección ciencias físicas. — Ingeniero Eduardo Aguirre, doctores Atanasio Quiroga, Jorge Magnin, Martiniano M. Leguizamón.

Sección ciencias naturales. — Ingeniero doctor Ángel Gallardo, doctores Florentino Ameghino, Eduardo L. Holmberg.

Sección ciencias médicas é higiene. — Doctores Antonio Vidal, Alois Backman.

Sección ciencias pedagógicas. — Ingeniero Federico Birabén, señor Eleodoro Suárez.

Sección agronomía y zootecnia. — Ingeniero Ricardo J. Huergo.

Los señores ingenieros Huergo (Luis A.), Candioti, Wauters, Birabén, Huergo (Ricardo J.) y doctor Vidal llevaban también representación oficial.

Los señores Sarhy, Krause, Aguirre, doctores Morales, Gallardo, Quiroga y señor Suárez, renunciaron el cargo, por razones de salud unos, y otros porque sus ocupaciones no les permitían ausentarse del país.

Los señores socios se habrán dado cuenta, en parte, por las crónicas publicadas en los diarios de esta capital, de la brillante actuación de nuestros delegados ante aquella importante reunión de intelectuales; lamento no poder presentar á la asamblea el informe oficial por no haberlo presentado aún la referida comisión de delegados.

El número de adherentes al congreso, por intermedio de la sociedad fué de 207, y los trabajos presentados 63, cuya nómina fué publicada en los diarios de esta capital, y la que oportunamente será publicada en los *Anales* de la sociedad, así como el informe pedido por la junta directiva á cada uno de los señores delegados, sobre las resoluciones más importantes, y votos formulados por las secciones en que hayan tomado parte.

Remisión de trabajos. — La Sociedad científica argentina ha dirigido á la comisión organizadora del 4° Congreso científico y 1° panamericano, que va á efectuarse en Santiago de Chile, los trabajos cuya nómina va á continuación:

Ing° Eduardo Huergo, *Memoria sobre el puerto del Rosario* (impreso).

Ing° Domingo Carrique, *Corrección del río Paraná. Puerto del Rosario* (manuscrito).

Ing° Alejandro Fóster, *Dique nivelador del río de San Juan* (manuscrito).

Ing°. Eduardo Volpatti, *Tranvías de Buenos Aires* (manuscrito).

Ing° Ricardo J. Huergo, *La enseñanza agrícola práctica* (manuscrito).

Ing° Gunardo Lange, *Exploración del río Pilcomayo* (impreso).

Prof. Félix F. Outes, *Sobre el hallazgo de alfarerías mejicanas en la provincia de Buenos Aires* (impreso).

Prof. Félix F. Outes, Dr Enrique Herrero Ducloux, Dr H. Bucking,

Estudio de las supuestas escorias y tierras cocidas de la serie pampeana de la República Argentina (impreso).

Dr Enrique Herrero Ducloux, *El hierro meteórico de la puerta de Arauco* (impreso). *Aguas minerales alcalinas de la República Argentina* (impreso).

Prof. Augusto Scala, *Nuevo método para la fijación y conservación de protozoarios* (impreso). *La técnica de doble coloración diferencial en histología vegetal.*

Prof. R. Lehmann-Nitsche, *Relevamiento antropológico de una india guagaquí* (impreso).

Prof. A. Raffray, *Psélaphides de la République Argentine. Description des espèces nouvelles* (impreso).

Dr Carlos Bruch, *Metamórfosis y biología de coleópteros argentinos* (impreso). *Longicornios argentinos nuevos ó poco conocidos* (impreso).

Dr Cristóbal M. Hicken, *Catálogo de las polipodiáceas argentinas* (impreso).

Ingº Dr Ángel Gallardo, *Bipolaridad de la división celular.*

Prof. Samuel Lafone y Quevedo, *Etnografía argentina. Algunos tipos de alfarería calchaquiña.*

Ingº Carlos Wauters, *Aprovechamiento de las aguas del río Negro, en la provincia de Buenos Aires* (con relieve): $4^{m}50$ por $2^{m}70$. *Aprovechamiento de las aguas del río Diamante en Mendoza* (con relieve): $2^{m}50$ por 2. *Aprovechamiento de las aguas del río Tunuyán en Mendoza* (con relieve): 3 metros por 2. *La hidráulica agrícola en los últimos años, en la Argentina.*

Ingº Horacio Bustos Morón, *La cremallera Abt en el Ferrocarril Central Norte.*

Ingº Guillermo Domínico, *El alambrecarril de Famatina.*

Ingº J. Schilbach, *Construcciones de cemento armado.*

Ingº José S. Corti, *El ferrocarril trasandino por Uspallata y el túnel de la cumbre.*

Ingº Eduardo Latzina, *Algunas consideraciones sobre reguladores axiales.*

Prof. Martín Doello Jurado, *Ensayo de una nueva clasificación biológica.*

Dr Cayetano Martinoli, *Los búfalos domésticos y su importancia para la Argentina.*

Prof. Marcelo Conti, *Teoría mecánica de un nuevo arado.*

Prof. Luciano Hauman Morck, *La flora en las altas cordilleras. Un nuevo líquido conservador de órganos y tejidos vegetales.*

Dr Fernando Lahille, *La cría de la alpaca.*

Dr Fernando R. Torres, *Servicio de primeros auxilios de la Asistencia pública de Buenos Aires. La cirugía de urgencia en sus relaciones con el servicio de primeros auxilios de Buenos Aires.*

Dr Eliseo V. Segura, *Tráqueobroncoscopía y sus aplicaciones en cirugía.*

Dr Miguel Lillo, *Las euforbiáceas argentinas.*

Prof. Juan A. Domínguez, *Composición química de la grana (cochinilla indígena).*

Prof. Juan A. Domínguez y Dr Eugenio Autran, *Les manuscrits de Aimé Bompland existants au Musée de pharmacologie de la Faculté de médecine de Buenos Aires.*

Dr Eugenio Autran, *L'état actuel de la botanique en Argentine. Un parásito del Delobadorus Abderus (coleóptero).*

Dr Alberto J. Corrado, *Composición química de varias clases comerciales de yerba mate.*

Dr Carlos Spegazzini, *Las laboulbonáceas de la República Argentina.*

Ingº Otto Krause, *Instrucción industrial en la República Argentina.*

Ingº Emilio Rebuelto, *Resolución práctica de las ecuaciones algebraicas y transcendentes. Nuevos teoremas en la geometría del triángulo.*

Ingº Agustín Mercau, *Levantamiento de perfiles en ríos y canales.*

Ing. Juan A. Briano, *Guardaganado automático para vías férreas. Muelle en puerto Galván (F. C. Pacífico) como tipo de fundaciones en terreno poco resistente.*

Dr F. Reichert, *Noticias geográficas-geológicas de la alta cordillera.*

Dr José Luis Duffy, *Reforma á la ley penal.*

Dr Enrique Herrero Ducloux, *La enseñanza de la química en la Universidad de La Plata. Las aguas minerales del valle Hualfin. Hidrología agrícola industrial de la República Argentina.*

Dres Enrique y Leopoldo Herrero Ducloux, *Datos calorimétricos de la manteca argentina.*

Prof. R. Lehmann-Nitsche, *Indios matacos, chiriguanos y tobas.*

Dr Martiniano M. Leguizamón, *Seda artificial á base de caseína. Las tierras raras. Constantes físicas y químicas del aceite de madera de la China. Explotación racional y científica de la salina de Epecuen.*

Ingº Dr Claro C. Dassen, *La conservación de los asfaltos contra los rieles. Los trabajos recientes para la adopción de una lengua auxiliar internacional.*

Dr Horacio Damianovich, *Constitución de las sales de rosanilina. El*

problema de las mezclas. Aplicación experimental de la físico-química de las soluciones coloidales á la biología.

Dr Horacio Damianovich y Manuel Guitartte, *Procedimiento mecánico para la resolución de las ecuaciones y representación gráfica de las funciones.*

Dr Horacio Damianovich y Luis C. Gugliamelli, *Contribución al estudio de los albuminoides.*

Ingº José M. Huergo (hijo), *La diapsis pentágona.*

Dr Ricardo J. Huergo, *La enseñanza agrícola superior, La enseñanza agrícola extensiva* y *La enseñanza agrícola práctica.*

Ingº Tomás Amadeo, *Asociaciones agrícolas de primer grado.*

J. F. Gasc de Vinsac, secretario de la escuela de agricultura subtropical de Posadas, *Sobre contabilidad agrícola.*

Jorge A. Renón, agrónomo regional de la zona sur de la provincia de Buenos Aires, *Alimentación del ganado de exportación.*

Brunner, profesor de la escuela de agricultura y ganadería de Córdoba, *Industria de la fruta evaporada.*

Adolfo C. Tonnelier, jefe de la estación experimental anexa á la escuela de Córdoba, *Contribución al estudio de los medios para combatir la rulla en los trigos.*

Carlos Vallejo, agrónomo nacional de la provincia de La Rioja, *La acción de los cloruros en los nitratos del suelo.*

Ricardo J. Huergo, *El suelo en la agricultura. Trabajos realizados por la división de enseñanza agrícola en el año 1908* (impresos).

En vista del sobrante que resultó, de los 20.000 pesos que el gobierno de la nación entregó á la sociedad para gastos de representación de la misma ante el 4º Congreso científico y 1º panamericano de Chile, el cual alcanza á la suma de pesos 6116,77, la junta directiva resolvió darle el siguiente destino:

1º Invertir la suma de 3000 pesos en la construcción de un departamento alto (de 2 piezas y servicio) en el local social, destinando una de las piezas á habitación del ordenanza, y la otra para depósito de *Anales;*

2º Adquirir por compra una máquina de escribir;

3º Que deducido el importe de los mencionados gastos, el resto se empleara en la compra de títulos del «Empréstito interno», que se depositarán en el Banco de la Nación, cuyo depósito constituirá la base del futuro fondo de reserva proyectado en las reformas á los estatutos que se encuentran á estudio de la junta directiva.

De acuerdo con el artículo 16 del reglamento, los miembros de la

junta directiva salientes son : ingeniero Vicente Castro, doctores Cristóbal M. Hicken, Jorge Magnin, ingenieros Francisco Alberdi, Alberto Taiana, señor Juan B. Ambrosetti.

Quedando como vocales los señores : ingeniero Otto Krause, doctores Marcial R. Candioti, Martiniano M. Leguizamón, ingenieros Enrique Marcó del Pont, Eduardo Latzina, Eduardo Volpatti, arquitecto Oscar Ranzenhofer.

En consecuencia, en la presente asamblea, hay que proceder á la elección de los socios que han de desempeñar durante el XXXVII período administrativo, los cargos de presidente, vicepresidentes 1° y 2°, secretario de actas, secretario de correspondencia, tesorero y bibliotecario.

Excursiones y visitas. — Siguiendo la práctica establecida, durante el período terminado, se han efectuado las siguientes visitas :

1° de agosto de 1908. Á la fábrica de ladrillos calcáreos de la sociedad anónima La Platense.

8 de septiembre de 1908. Á los talleres mecánicos de los señores Pedro Vasena é hijos.

17 de octubre de 1908. Á los talleres de la Comisión del río de la Plata superior del ministerio de Obras públicas y obras del puerto de la Capital.

20 de octubre de 1908. Á la lechería y mantequería La Vascongada.

1° de noviembre de 1908. Á la usina de fuerza motriz de 120.000 caballos, que la Compañía alemana transatlántica de electricidad, está construyendo en el Dock sur.

7 de noviembre de 1908. Á la usina Corrales, de la Compañía de gas del río de la Plata.

10 de noviembre de 1908. Á los talleres nacionales de marina.

8 de diciembre de 1908. Á la lechería y mantequería La Martona, instalada en la estación Vicente Casares.

Conferencias. — Han tenido lugar cuatro conferencias :

El 30 de junio de 1908. *Progresos recientes de la metalurgia del acero,* por el ingeniero Alberto F. Taiana.

El 18 de septiembre de 1908. *Obtención de altas temperaturas* (ilustrada con experimentos), por el doctor Jorge Magnin. Esta conferencia fué dada en el teatro Odeón, en la fiesta que celebró la sociedad con motivo del XXXVI aniversario de su fundación.

El 30 de octubre de 1908. *El aire líquido y las propiedades de la*

materia á bajas temperaturas, por el doctor Horacio Damianovich.

El 5 de diciembre de 1908. *Progresos de la industria lechera, sus aplicaciones en la Argentina,* por el doctor Martiniano M. Leguizamón.

Las cuatro conferencias fueron ilustradas con proyecciones luminosas, siéndolo además con experimentos la del doctor Damianovich.

Anales. — Los *Anales* cuentan con 110 subscriptores, inclusive los 100 ejemplares á que está subscripto el ministerio de Relaciones exteriores.

La tirada ha continuado siendo de 900 ejemplares.

En la asamblea del 30 de noviembre del año próximo pasado quedaron constituídos el personal de dirección y redacción en la siguiente forma:

Director. — Ingeniero Santiago E. Barabino.

Secretarios. — Ingeniero Emilio Rebuelto, doctor Emilio M. Flores.

Redactores. — Ingeniero Alberto Schneidewind, doctor Ángel Gallardo, ingeniero José S. Corti, doctor Eduardo L. Holmberg, doctor Enrique Herrero Ducloux, ingeniero Jorge Newbery, señor Félix F. Outes, ingenieros Agustín Mercau, Mauricio Durrieu, doctor Federico Gándara, ingeniero Ricardo J. Gutiérrez, doctores Alois Bachman, Nicanor Sarmiento, Juan B. González, ingeniero Domingo Selva.

Así constituídos han funcionado hasta la fecha, y de acuerdo con lo que establece el reglamento ambos cuerpos (dirección y redacción) terminarán su mandato el 30 de noviembre próximo.

Han contribuído á la publicación de los *Anales* los autores de las memorias que á continuación se expresan, y que oportunamente fueron publicadas, y están en vías de publicación otras :

Memoria anual del presidente de la sociedad correspondiente al XXXV período administrativo, por el coronel Arturo M. Lugones.

Essai d'une division biologique des vertébrés, por el señor Doello Jurado.

Estudio sobre la fabricación de la lámpara eléctrica incandescente llamada Zirconium, por el ingeniero Jorge Newbery.

Nuevos himenópteros, por el señor Schrottky.

Rafael, su posición en la historia del arte del renacimiento italiano, por el profesor Juan D. Warken.

La influencia de la radioactividad en los fenómenos meteorológicos, por el profesor Jorge Kreusberg.

Notas botánicas, por el doctor Cristóbal M. Hicken.

Pot-pourri lepidopterológico, por el señor Eugenio Giacomelli.

La cacolitia, por el señor Leopoldo Lugones.

La telegrafía inalámbrica, por el señor E. Guarini.

XXXVI aniversario de la Sociedad Científica Argentina, crónica por la dirección.

Irrigación en el valle de Lerma, por el ingeniero Carlos Wauters.

IV Congreso médico latinoamericano.

Les hominides et anthromorphides, por el señor Fernando Thibon.

Nuevo procedimiento para el dosaje del níquel en presencia del cobalto, por el señor Juan A. Sánchez.

Nuevo método rápido para calcular el punto astronómico, por el señor Manuel J. García.

Memoria de las obras visitadas por los alumnos del 6º año de ingeniería civil en 1907.

La lucha científica contra las plagas, por el doctor Ángel Gallardo.

El nuevo tipo humano fósil de Grimaldi, por el señor Félix F. Outes.

Los caminos carreteros, por el ingº Nicolás Besio Moreno.

Observaciones sobre la complicación y sinostosis de las suturas del cráneo cerebral de los primitivos habitantes del sur de Entre Ríos, por el señor Félix F. Outes.

Principios de clasificación, por el doctor Ángel Gallardo.

Nuevo método de dosaje volumétrico del cobre, por Juan A. Sánchez.

Proyecto de reformas del calendario, por Carlos A. Hesse.

El aire líquido y las propiedades de los cuerpos á bajas temperaturas, por el doctor Horacio Damianovich.

Algunas consideraciones acerca de la naturaleza coloidal de la imagen latente, por Luis Guglialmelli.

Riego con bombas eléctricas, por Emilio Guarini.

El impuesto progresivo sobre la propiedad y la renta como base del sistema tributario, por el doctor Nicanor Sarmiento.

Ingeniero Francisco Lavalle (necrología), por el ingeniero E. Barabino

Bibliografías, necrologías y crónicas, por S. E. B.

Secretarías. — La de actas ha sido desempeñada por el ingeniero Enrique Marcó del Pont, y la de correspondencia por el doctor Martiniano M. Leguizamón, quienes han atendido con el empeño que dichos puestos requieren, el despacho de todos los asuntos entrados, y resueltos por la junta directiva y asambleas, la correspondencia social y la redacción de las actas. Han mantenido las relaciones de

la sociedad con las del país y del extranjero, y se han redactado 385 notas y 45 comunicaciones varias, cuyas copias se encuentran en los libros respectivos.

Los libros de actas de la junta directiva, asambleas, copiador de notas y demás auxiliares se encuentran en buen estado y al día.

Tesorería. — Ha sido desempeñada por el ingeniero Eduardo Latzina, con toda la contracción que este puesto requiere.

De la labor realizada, dan una idea los cuadros de tesorería que se agregan á esta memoria y que son el resumen completo de las operaciones efectuadas durante el período transcurrido.

Biblioteca. — El puesto de bibliotecario, ha sido desempeñado por el arquitecto Oscar Ranzenhofer, hasta el 14 de octubre del año próximo pasado, fecha en que solicitó licencia por tener que ausentarse del país, habiéndolo reemplazado en sus funciones el señor gerente.

La biblioteca es constantemente consultada por los señores socios, y durante el período se han prestado para ser llevados á domicilios, 62 volúmenes y 133 números de revistas.

Se han encuadernado 46 volúmenes.

La Sociedad continúa contribuyendo al fomento de varias bibliotecas del país, enviándoles mensual y gratuitamente sus *Anales.*

Se han recibido en calidad de donación 71 volúmenes y 48 folletos:

Juan B. Ambrosetti, *Exploraciones arqueológicas en la ciudad prehistórica de La Paya. Campañas de 1906-1907.* 1 vol. Buenos Aires, 1907.

R. Th. Stöpel, *Eine Ruse in das Innere der Insel Formosa und erste Besteigungdes Mütakayama (Mount Momson).* 1 vol. Weihnachten, 1908.

Anónimo, *Congrès géologique international. Compte rendu de la Xme session. Mexico, 1906.* 2 vol. México, 1907.

Roldán y Francisco Domínguez, *Procedimientos operatorios.* 1 vol.

Raymundo Benedicto da Silva, *Relatorio general contribuição para á historia natural dos lepidopteros do Brasil.* 1 vol. Río Janeiro, 1907.

Carlos I. Lisson. *Contribución á la geología de Lima y sus alrededores.* 1 vol. Lima, 1907.

Tavera B. Acosta, *En el sur. Dialectos indígenas de Venezuela.* 1 vol. Venezuela, 1907.

August Johan y B. Udden, *Report on a Geological Survey of the lands belonging to the New York and Texas land company, L. T. D. in*

te upper Rio Grande embayment in Texas. 1 vol. Rock Island, 1907.

Teixeira F. Gómez, *Obras sobre mathematica.* 1 vol. Coimbra, 1906.

Juan B. Ambrosetti, *Exploraciones arqueológicas en la Pampa Grande (provincia de Salta).* 1 vol. Buenos Aires, 1906.

Alfonso Sella, *Onoranze al profesor.* 1 vol. Roma, 1908.

Roberto Levillier, *Alienados delincuentes y delincuentes alienados.* 1 vol. Buenos Aires, 1908.

Alvaro da Silveira, *Flora e Serras Mineiras.* 1 vol. 1908.

Charles E. Magoon, *República de Cuba. Informe de la administración provisional desde el 13 de octubre de 1906 hasta el 1º de diciembre de 1907.* 1 vol. Habana, 1908.

Francisco Porro de Somenzzi, *Comunicaciones elevadas á la Universidad con motivo del viaje hecho á Europa por el director doctor Francisco Porro de Somenzzi.* 1 vol. La Plata, 1907.

Edmundo Krug, *A Ribeira de Iguape.* 1 vol. San Paulo, 1907.

José M. García, *Nuevo método rápido para calcular el punto astronómico.* 1 vol. Buenos Aires, 1908.

Emilio Guarini, *Congreso panamericano de enseñanza industrial.* 1 vol. Lima, 1908.

B. Moore y B. Clarence, *Certain Morends of Arkansas and of Mississippi.* 1 vol. Philadelphia, 1908.

F. Luding May, *Die Küstensen des Rigaer Meerbrusens.* 1 vol. Riga, 1908.

Jacinto T. Raffo, *Contribución al estudio de la hidrología de Bahía Blanca,* 1 vol. Buenos Aires, 1904.

Gabriel A. Pereira, *Correspondencia confidencial y política del señor Gabriel A. Pereira desde el año 1821-1860.* 6 vol. Montevideo.

Miguel Guarini, *El porvenir de la industria eléctrica en el Perú.* 1 vol. Lima, 1908.

Abel J. Pérez, *Memoria correspondiente al año 1907, presentada á la dirección general de instrucción primaria y al ministerio de industrias, trabajo é instrucción pública.* 1 vol. Montevideo, 1908.

Durale y De Altolaguirre, *Relaciones geográficas de la gobernación de Venezuela 1767-68, con prólogo de notas.* 1 vol. Madrid, 1909.

Gunardo Lange, *Estudio de la formación del subsuelo en la salida de las aguas del lago Nahuel Huapí; y reconocimiento de los emisarios de los lagos Gutiérrez y Correntoso. Observaciones generales sobre la regularización del régimen del río Negro.* 1 vol. Buenos Aires, 1908.

Eduardo Huergo, *Memoria sobre el puerto del Rosario. (IV congreso científico 1º panamericano en Santiago de Chile.)* Buenos Aires, 1908.

Juan B. Ambrosetti, *Exploraciones arqueológicas en la ciudad prehistórica de La Paya (valle Calchaquí, provincia de Salta). Campañas de 1906 y 1907 (2ª parte).* 1 vol. Buenos Aires, 1908.

Santiago Alcorta, *Estudios y proyectos preparados para la legislatura de la provincia de Buenos Aires en el año 1879.* 1 vol. Buenos Aires, 1909.

Santiago Alcorta, *Estudios sobre el Banco Hipotecario publicados en 1872.* 1 vol. Buenos Aires, 1909.

Anónimo, *El periodismo en la provincia de Buenos Aires, año 1907.* 1 vol. La Plata, 1908.

Stroobant, *Les observatoires astronomiques et les astronomes.* 1 vol. Bruselas, 1907.

Juan B. Terán, *Estudios y notas.* 1 vol. Tucumán, 1908.

Manuel Bernárdez. *Le Brésil, sa vue, son travail, son avenir.* 1 vol. Brasil, 1908.

Anónimo, *Estadística de los ferrocarriles en explotación, año 1907.* 1 vol. Buenos Aires, 1908.

Anónimo, *Archivo de higiene. Órgano de la Sociedad de higiene pública é ingeniería sanitaria.* 1 vol. Buenos Aires, 1908.

Anónimo, *Elenco bibliografico delle academie, società, instituti scientifici, direzione de periodici, etc., sino á diciembre 1907.* 1 vol. Roma, 1908.

José Francisco Urrutia, *La evolución del principio de arbitraje en América. Memoria histórica jurídica presentada al IV congreso científico 1º panamericano.* 1 vol. Bogotá, 1908.

Anónimo, *Memoria del ministro de instrucción pública presentada al congreso nacional en 1907 y 1908.* 2 vol. Santiago de Chile, 1908.

Guido Jacobacci, *Datos y consideraciones sobre los puertos de Hamburgo, Amberes y varios otros de Europa.* 1 vol. Buenos Aires, 1908.

Anónimo, *Calendario astronómico para el año 1909.* 1 vol. Buenos Aires, 1908.

Carlos A. Avalos, *Memoria de gobernación y fomento presentada á la honorable asamblea nacional por el secretario del ramo.* 1 vol. San Salvador.

Han contribuído á enriquecer nuestra biblioteca con valiosas obras las casas editoras de Ch. Béranger, Gauthiers-Villars, Hermann é hijos de París, y Cabaut y compañía de esta Capital.

He aquí la nómina de las obras donadas por dichas casas durante el período que terminó:

Ch. Beranger. — Max Orthey, *Manuel de laboratoire pour le Chimiste métallurgiste de l'industrie du fer.* 1 vol. París, 1908.

M. Par Revit, *La race de Lagoa Santachiz, les populations précolombiennes de l'Équateur.* 1 vol. París, 1908.

Henri Dechamps, *Les principes de la construction des charpentes métalliques.* 1 vol. París, 1908.

Georges Resset, *L'acumulateur au plomb ordinarie et allotropique.* 1 vol. París, 1908.

W. Pfanhausir, *Galvanoplastie.* 1 vol. París, 1908.

R. Seguda, *Eléments de résistance des matériaux appliquée au Béton armé.* 1 vol. París, 1908.

Julien Dalemont, *L'usure anormale de turbines hydrauliques.* 1 vol. París, 1908.

L. Gautier et D. Hilde, *Traité d'analyse des huiles minérales de matières grasses.* 1 vol. París, 1909.

H. Barth, *Sémiologie de l'appareil respiratoire.* 1 vol. París, 1908.

Edouard Sauvage, *La machine locomotive.* 1 vol. París, 1908.

W. Poht. *Industrie des métaux autres que le fer.* 1 vol. París, 1909.

Des-Juzeur et J. Brand, *Méthodes techniques d'essais pour le contrôle de la marche des installations, etc., spécialement des installations à vapeur.* 1 vol. París, 1908.

L. Campredon, *Guide pratique du chimiste métallurgiste et de l'essayeur.* 1 vol. París, 1909.

Fred Wallerant, *Cristallographie.* 1 vol. París, 1909.

Faveau de Courmelles, *L'année électrique électrothérapique et radiographique. Revue annuale des progrès électriques en 1908.* 1 vol. París, 1909.

W. Eschi et Adolphe Heil, *Manuel pratique de la fabrication du caoutchouc et des produits qui en dérivent.* 1 vol. París, 1909.

Jean Résal, *Cours de ponts métalliques professé à l'école nationale des ponts et chaussées.* 1 vol. París, 1908.

Pierre Duhem, *Essai sur la notion de la théorie physique.* 1 vol. París, 1908.

R. d'Adhémar, *Exercices et leçons d'analyse.* 1 vol. París, 1908.

Louis Weve, *Elasticité et résistance des matériaux.* 1 vol. París, 1909.

Adolf Thomachn, *Manuel d'électrotechnique.* 1 vol. París, 1909.

Maurice Cantelou, *Étude sur l'aviation.* 1 vol. París, 1909.

Silvanus Thompson, *Machines dynamo électriques.* 1 vol. París, 1909.

Pohl H. Nissenson, *Manuel du chimiste métallurgiste pour l'industrie des métaux autres que le fer.* París, 1909.

GAUTHIER-VILLARS. — L. Fargue, *Hydraulique fluviale, la forme du lit des rivières à fond movile.* 1 vol. París, 1908.

G. A. Liebert, *La photographie au charbon.* 1 vol. París, 1908.

HERMANN É HIJOS. — Ball Rouse, *Récréations mathématiques et problèmes des temps anciens et modernes.* 1 vol. París, 1908.

Neumann y Rost, *Traité complet d'analyse chimique appliquée aux essais industriels.* 1 vol. París, 1908.

G. Darboux, *Traité de mathématiques générales.* 1 vol. París, 1909.

CABAUT Y COMPAÑÍA. — J. B. González, *Curso elemental de geología, traducido y adoptado á las necesidades de los colegios nacionales y escuelas especiales de la República Argentina.* 1 vol. Buenos Aires, 1908.

La Sociedad está subscripta á las siguientes obras y revistas:

Enciclopedia universal ilustrada, cuya obra constará de 25 á 30 volúmenes.

Nuova enciclopedia de chimica, por I. Guareschi.

Annales de ponts et chaussées, Revue des revues, Comptes-rendus de l'Academie des sciences, Annales de chimie et de physique, Nouvelles annales de mathématiques, Revue des deux-mondes, La Nature, Nouvelles annales de la construction Opperman, Revue scientifique, Giornale del genio civile, L'elettricità, The Buildor.

Contribuyen además á engrosar nuestra biblioteca las 325 publicaciones que se reciben en canje de los *Anales* procedentes de los siguientes países:

Argentina, 42; Alemania, 18; Austria, 6; Bélgica, 4; Brasil, 13; Colombia, 2, Cuba, 2; Chile, 9; Costa Rica, 3; España, 10; Estados Unidos, 58; Ecuador, 2; Francia, 28; Filipinas, 1; Holanda, 2 Hungría, 2; Inglaterra, 7; Italia, 38; Japón, 4; México, 11; Noruega, 1; Natal, 1; Nueva Zelandia, 1; Nueva Gales al Sur, 1; Portugal, 8; Paraguay, 1; Perú, 6; Rusia, 16; Bumania, 1; Suecia, 4; Suiza, 5; San Salvador, 6; Uruguay, 12.

Durante el período se han establecido los siguientes canjes nuevos:

Scienza pratica, de Milán. *Revista del Centro farmacéutico uruguayo,* de Montevideo. *Boletín de la Sociedad geográfica,* de México. *La lumière électrique,* de París. *Journal de la Société des américanistes,* de París. *Anales de la Facultad de ciencias,* de Zaragoza.

Gerencia. — Ha continuado á cargo del señor Juan Botto, quien además del desempeño de la gerencia, ha auxiliado eficazmente á los

secretarios, tesorero y bibliotecario, en sus diferentes funciones. Á su cargo está también la contabilidad social.

Edificio social. — Á este respecto no haré más que repetir lo dicho por mis antecesores, esto es, que el local social, dado el aumento continuo de la biblioteca y archivo de *Anales,* va resultando cada año más insuficiente para contener dichas existencias en buen estado de conservación y fácil consulta.

Como por el momento no se pueden realizar reformas de importancia por la carencia de los fondos necesarios para ello, creo que podría subsanarse en parte esta deficiencia, cambiando el actual sistema de estantería que existe en el salón de conferencias, por una estantería corrida que permita aprovechar mejor los espacios que hoy se pierden por la forma de los armarios existentes. Esta reforma, unida á la construcción á que antes he hecho mención, proporcionaría una relativa comodidad por algún tiempo.

Señores socios:

Cumplido el precepto reglamentario, y al dar por terminada la misión que me fué confiada por la asamblea, sólo me resta hacer votos por la prosperidad y prestigio de nuestra institución.

He dicho.

INJENIERO RICARDO J. HUERGO

Acaba de rendir su tributo a la muerte, asaz prematuramente, el injeniero Ricardo J. Huergo.

Una grave enfermedad, que requería la intervención quirúrjica, le resolvió a entregarse a cirujanos europeos, especialistas de fama, aprovechando su partida al viejo mundo, comisionado por el gobierno de la Nación. Nuestro malogrado consocio no pudo resistir a las consecuencias de la operación por el estado avanzado de su mal.

El injeniero Ricardo J. Huergo ha sido realmente hijo de sus propias obras. Desde mui joven, siendo casi niño aún, con esa fuerza de voluntad e independencia de carácter que le distinguieron en vida, formuló i realizó su programa personal que debía conducirle a figurar entre los injenieros agrónomos más ilustrados i progresistas, más laboriosos i honorables.

Descolló como estudiante. Más tarde se distinguió como profesor. Enemigo activo de toda rémora rutinaria, estudioso incansable, seguía de cerca el movimiento progresivo del mundo agronómico, i sus alumnos tenían la certeza de recibir, de su hoi llorado maestro, la última palabra de la ciencia i de la práctica de la injeniería agronómica mundial.

Ricardo J. Huergo se recibió de injeniero en 1891 i fué nombrado profesor en el instituto de Santa Catalina. En 1894 fué adscrito al Departamento nacional de inmigración, i emprendió una propaganda fecunda para atraer los agricultores europeos, mediante una serie de publicaciones, mui bien recibidas por los entendidos. En 1895 se le confió la dirección de la sección agricultura del Departamento de tierras, colonias i agricultura; dirijió la primera campaña de estinción de la langosta, lo que le dió motivo para formular el programa de los trabajos a que debían ajustarse las comisiones que el Gobierno mandó en esploración al Chaco para dar con los criaderos invernales del asolador acridio.

En 1898, en virtud de sus méritos, fué ascendido a inspector de ganadería; en 1899 a inspector jeneral de importación i esportación de animales. El Gobierno le envió a Inglaterra a estudiar los mercados ingleses, que se habían clausurado para nuestros ganados en pie; i en 1902 se le confió la investigación agrícola nacional en la provincia de Buenos Aires.

En 1904 se le nombró inspector jeneral de enseñanza agrícola i en 1908, presidente de la comisión i jefe de la división de enseñanza agrícola. Su último nombramiento fué el que le enviara a Europa, como comisionado del ministerio de Agricultura, de donde sólo debían volver sus restos inertes!

El injeniero Ricardo J. Huergo era también profesor en la Facultad de agronomía de La Plata i en el Instituto nacional de la Chacarita.

Últimamente le hemos visto figurar brillantemente en el IV Congreso científico latino (1° panamericano), en Santiago de Chile, como con noble hidalgía lo hizo constar, en el acto del sepelio, el caballero chileno injeniero Salvador S. Izquierdo, i en cuyo certamen actuaba como delegado de la Sociedad Científica Arjentina. Todas las proposiciones por él formuladas i sostenidas ante aquel congreso, fueron aprobadas por la sección correspondiente i proclamadas por el congreso pleno. Fué el último destello de ese foco luminoso que iba a estinguirse!

El gobierno de la Nación, reconocido a los importantes servicios prestados al país por el injeniero Ricardo J. Huergo, resolvió repatriar los despojos de nuestro malogrado consocio i celebrar sus funerales por cuenta del Estado i ha bautizado con su nombre uno de los viveros de la Nación; sus amigos i colegas, que tanto le apreciaron, resolvieron honrar la memoria del estinto i en asamblea numerosa decidieron levantar una suscrición con ese objeto.

Por su parte, la Sociedad Científica Arjentina, por un acto de justicia, ha resuelto contribuir con una fuerte suma a las honras póstumas de su meritorio delegado, tan prematuramente arrebatado a la ciencia nacional, la que tanto esperaba aún de él.

Descanse en la paz del sepulcro el inanimado cuerpo de nuestro malogrado amigo, que su memoria perdurará en su patria, mientras sus conciudadanos pidan a la tierra el fruto que les sustente, pues tendrán que recordar agradecidos que uno de los eficientes creadores de la agronomía científica en la Arjentina fué el injeniero Ricardo J. Huergo.

S. E. Barabino.

ESTUDIO

DE UNA

PROPIEDAD BIO-QUÍMICA DE LA PLATA COLOIDAL

OBTENIDA POR EL PROCEDIMIENTO DE BREDIG

Por FEDERICO W. GÁNDARA

ACCIÓN DE LA PLATA COLOIDAL EN LA GERMINACIÓN

En esta clase de investigaciones, una de las cuestiones de mayor importancia, es tener en cuenta la pureza del agua con que se opera. J. Boehm, ya en el año 1875 había observado ciertas anomalías en la germinación bajo la influencia del agua destilada (1).

Dehérain y Demoussy, comprobaron que tanto los vegetales superiores como los inferiores, sufrían una marcada modificación en su desarrollo, cuando se les sometía á la acción de ciertos agentes químicos, en dosis que se escapan al análisis. También Coupin, se ha ocupado de análogos estudios, tanto desde el punto de vista de la acción retardatriz (2) como aceleradora de la vida (3).

Michels y De Heen (4), estudiando la influencia que en la germina-

(1) P. P. Dehérain et Demoussy, *Sur la germination dans l'eau distillée. Comptes-rendus*, tomo 132, página 523.

(2) H. Coupin, *Sur la sensibilité des végétaux supérieurs à de doses très faibles de substances toxiques. Comptes-rendus*, página 645. 1901.

(3) H. Coupin, *Sur la sensibilité des végétaux supérieurs à l'action utile des sels de potasse. Comptes-rendus*, pág. 1582. 1901.

(4) Michels y P. De Heen, *Sur l'eau distillée et les cultures aqueuses. Bulletin des classes des sciences de l'Académie Royale de Belgique*, página 266. 1905.

ción ejercen separadamente dos muestras de agua destilada, una proveniente de un alambique de cobre estañado, y la otra de uno sin estañar, comprobaron que las semillas que germinaban bajo la acción de la primera, no sufrían alteración alguna en su desarrollo, mientras que en aquellas que se sometieron á la acción de la segunda, sus raíces habían sido detenidas en su crecimiento. Basándose los autores citados, en los trabajos de Coupin (1), atribuyeron dicho fenómeno á la influencia ejercida por el cobre proveniente de los aparatos en los cuales se hicieron las destilaciones.

En otras experiencias, Michels y De Heen tomaron tres tipos de agua: las dos usadas en la operación anterior y otra proveniente del Lieja. Estas aguas, después de haber sido destiladas en un alambique de platino, al cabo de algunos días de germinación dieron el resultado siguiente :

Aguas destiladas.....	A (2)	B (3)	C (4)
Peso medio de los granos.....	0gr202	0gr150	0gr186
Largo de las raíces.....	10 cm.	2 cm.	5 cm.

« Esta experiencia nos enseña — dicen los autores citados — que la acción nociva del agua destilada B persiste á pesar de la nueva destilación en el aparato de platino » (5).

Ha observado Naegeli (6), que es suficiente introducir una moneda de oro en el agua destilada para que ésta ejerza una marcada acción tóxica sobre la *Spyrogyra*. Como el oro puro no influge en igualdad de condiciones : se le ha atribuído al cobre la propiedad mencionada, en dosis que se escapan al análisis químico más minucioso (7).

Dehérain y Demoussy, en la tercera conclusión de su trabajo sobre *la germinación en el agua destilada*, dicen : « Los seres vivos : hongos, algas, granos de vegetales superiores en vía de germinación, son reactivos infinitamente más sensibles que todos aquellos que se emplean en el laboratorio, y descubren la presencia de cantidades infi-

(1) *Comptes-rendus*, página 646. 1901.

(2) Agua destilada proveniente de un alambique de cobre estañado.

(3) Agua destilada proveniente de un alambique de cobre sin estañar.

(4) Agua del Lieja.

(5) *Bulletin des classes de sciences de l'Académie Royale de Belgique*, página 267. 1905.

(6) *Ann. agr.*, tomo 20, página 157.

(7) *Comptes-rendus*, tomo 132, página 526.

nitesimales de un metal como el cobre, que no se le puede caracterízar por las reacciones químicas habitualmente empleadas » (1).

Á justo título, pueden colocarse estos fenómenos entre las denominadas acciones catalíticas. Así como Bredig en el reino inórganico, ha observado que ciertas substancias, en dosis extremadamente pequeñas, detienen la acción catalítica del platino en la descomposición del agua oxigenada, así también, algunas otras, influyen de análoga manera en los sistemas bioquímicos, anulando ó modificando condiciones biológicas.

H. Coupin (2) se ha ocupado de estudiar la influencia ejercida por el sulfato de cobre sobre ciertos vegetales. Observó que esta sal hace sentir ya sus efectos nocivos, desde la dosis de $\frac{1}{700.000.000}$. Lo mismo Dehérain y Demoussy (3) determinaron « que á uno ó á dos diez millonésimos, el cobre detiene el desarrollo de las raíces del trigo ó del altramuz blanco ó amarillo ».

Por los trabajos citados, se podrá deducir, lo difícil que es observar en el proceso germinativo, la acción exclusiva del *agua ;* pues puede ésta, encerrar substancias que influyan en el equilibrio biológico y que pasen desapercibidas al análisis químicos más minucioso.

Michels y De Heen, en uno de sus interesantes trabajos sobre la germinación, se expresan así : « Se puede decir, pues, de una manera general, que las aguas destiladas empleadas en las culturas acuosas, no son sino soluciones extremadamente diluídas que ejercen una acción favorable ó una acción desfavorable según la naturaleza y la dosis de las substancias que ellas encierren » (4).

En nuestras investigaciones, hemos usado agua destilada proveniente de un alambique de cobre estañado, la cual, antes de ser empleada, se redestiló nuevamente en un aparato de vidrio, sin la intervención de metal ni substancia orgánica alguna. De la destilación se recogieron solamente las aguas medias, desechando las primeras y últimas porciones.

Teniendo en cuenta que aunque se destile el agua con el mayor

(1) Loc. cit., página 527.

(2) *Sur la sensibilité des végétaux supérieurs à de doses très faibles de substances toxiques. Comptes-rendus.* 1901.

(3) *Sur la germination dans l'eau distillée. Comptes-rendus.* 1901.

(4) *Bulletin de la classe de sciences de l'Académie Royale de Belgique. Sur l'eau distillée et les cultures aqueuses,* página 269. 1905.

número de precauciones posibles, no se puede impedir que encierre ésta ciertas impurezas, provenientes ya sea de los aparatos usados (metálicos primero, de vidrio después), ya bien del medio exterior: se ha empleado la misma calidad de agua, tanto para preparar la serie de soluciones coloidales de plata, como para obtener el *tipo,* que sirvió de término de comparación en la escala.

La plata coloidal empleada en estas experiencias, se obtuvo por el medio del procedimiento de Bredig, descripto en la primera parte (1). Los alambres metálicos que intervinieron en dicha preparación, fueron confeccionados y analizados por el doctor Jacinto T. Raffo, químico de la Casa de Moneda de la Nación, quien, dentro de los límites del análisis, ha garantido su pureza (2).

Micheels y De Heen (3) para hacer germinar las semillas, emplearon en sus investigaciones el procedimiento siguiente: sobre un tejido de largas mallas, tendido sobre un cristalizador, colocan las semillas después de ser convenientemente elegidas y de haber permanecido unas veinticuatro horas en el agua destilada.

Para tratar de evitar en lo posible la intervención de toda substancia, que no sea la que entra en la composición del aparato en el cual se hicieron las destilaciones, es que hemos reemplazado la tela orgánica empleadas por los autores mencionados, por una fina capa de algodón de vidrio. El germinador empleado en nuestras experiencias — como lo demuestra la figura — es muy sencillo. Se compone de un cilindro de vidrio abierto en sus dos bases; en una de ellas, se encuentra soldada una delgada varilla, según la dirección de su generatriz; la extremidad opuesta, está ligeramente ensanchada en sus bordes, con el objeto, de poder mantener la delgada trama de algodón de vidrio. Por medio de un hilo, se retiene el algodón á una altura conveniente.

Una vez listo este pequeño germinador, se sumerge durante unos veinte ó treinta minutos en ácido clorhídrico concentrado y caliente; después, se lava prolijamente en agua redestilada hirviendo, hasta desalojar completamente el ácido y se seca en la estufa. La parte secundaria la compone un pequeño vaso en el cual se coloca el líquido que se dea experimentar, y un soporte que sirve para mantener el germinador á una cierta altura.

(1) F. W. GÁNDARA, *Algunas consideraciones sobre los coloides.* (Tesis), 1908. página 27.

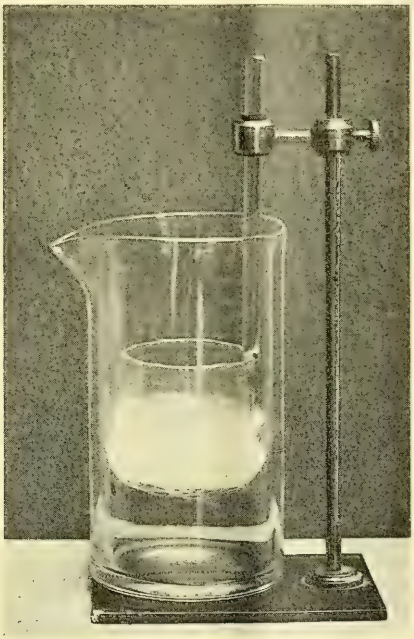
(2) Agradezco al doctor Jacinto T. Raffo, su cooperación en esta parte.

(3) *Bulletin de l'Académie Royale de Belgique,* página 266. 1005.

Para evitar que penetre el polvo atmosférico en el interior del germinador, se tapa éste, ya sea por medio de una pequeña campana de vidrio, ó simplemente se cubre el vaso con una delgada hoja de papel.

Deseando que las experiencias se efectuasen bajo las mejores condiciones de homogeneidad, se ha tratado de que el conjunto de procesos bioquímicos que tienen lugar en la germinación, se realicen en la obscuridad y á una temperatura de 25° centígrados.

Desde un principio se preparó una cantidad suficiente de plata co-



Germinador de vidrio, usado para observar la acción bio-química de la plata coloidal

loidal, á fin de poder disponer en el transcurso de las experiencias del mismo tipo coloide.

Para cada especie vegetal, se emplearon cinco germinadores : en el primero, el cual sirvió de *tipo,* se colocó agua *redestilada ;* en los restantes, soluciones de plata coloidal de diferente concentración. Se usó para cada experiencia, la misma serie de soluciones, con la sola diferencia de que según las semillas se reemplazó, ya sea el primero ó el último término de ésta, por otros de mayor ó de menor concentración. En los cuadros que figuran á continuación, se indica respectivamente el título de las soluciones mencionadas.

Las semillas que intervinieron en estas investigaciones, se eligieron convenientemente, teniendo en cuento su tamaño y las reglas establecidas para asegurarse de su relativa fecundidad. Antes de ser colocadas en los germinadores, se lavaron repetidas veces con agua redestilada; después, se secaron cuidadosamente sobre papel de filtro.

En la suposición de que la acción bio-química de la plata coloidal podría variar según las especies vegetales, se ensayaron algunas semillas pertenecientes á familias distintas.

El doctor Eduardo L. Holmberg clasificó las doce especies que figuran á continuación, las cuales, han sido empleadas en las experiencias que constituyen el tema de la presente tesis (1).

GRAMÍNEAS : *Phalaris arundinacea, Phalaris canariensis, Panicum miliaceum, Phleum pratense.*

CRUCÍFERAS : *Sinapis nigra, Brassica rapa, Brassica napus.* var. *Oleifera, Raphanus sativa.*

LEGUMINOSAS : *Trifolium repens, Medicago sativa, Hedysarum coronarium, Vicia* sp.

RESUMEN GENERAL DE LOS RESULTADOS EXPERIMENTALES

Como las semillas empleados en estas investigaciones pertenecen á tres familias distintas, se ha dividido esta parte en los tres grupos siguientes : *gramíneas, crucíferas, leguminosas.* Cada grupo, comprende á su vez cuatro especies.

La precedente disposición tiene la ventaja de hacer resaltar con mayor claridad, dentro de cada grupo, las analogías y semejanzas.

Doce cuadros, correspondientes cada uno de ellos á una especie determinada, resumen los resultados obtenidos. Á continuación de éstos, siguen en cada grupo, cuatro gráficas y las fotografías correspondientes á los fenómenos observados (2).

Las gráficas se han construído según el sistema de representación cartesiana. En el eje de las abscisas figura el porcentaje en plata de cada uno de los términos que constituyeron las series de soluciones coloidales; en el de las ordenadas, el término medio de las longitudes de los tallos, hojas y raíces.

(1) Agradezco á mi maestro el doctor E. L. Holmberg su contribución botánica en este trabajo.

(2) Los números que figuran tanto en las gráficas como en las fotografías, se corresponden en cada uno de los grupos.

PRIMER GRUPO : *Gramíneas*

En este grupo las experiencias duraron diez días.

Números (1)	Título por ciento de la solución coloidal de plata	Término medio del largo		
		de los tallos en milímetros	de las hojas en milímetros	de las raíces en milímetros
	1. *Phalaris canariensis*			
1	*Tipo :* Agua redestilada.....	50	90	133
2	Gramos 0,00105375	35	13	2
3	— 0,0021075	26	18	0
4	— 0,004215	20	11	0
5	— 0,00843	13	6	0
	2. *Panicum miliaceum*			
1	*Tipo :* Agua redestilada.....	50	31	85
2	Gramos 0,00105375	19	14	3
3	— 0,0021075	17	12	0
4	— 0,004215	13	11	0
5	— 0,00843	6	5	0
	3. *Phalaris arundinacea* (2)			
1	*Tipo :* Agua redestilada.....	31	25	46
2	Gramos 0,000526875	21	5	0
3	— 0,00105375	13	7	0
4	— 0,0021075	12	5	0
5	— 0,004215	12 (?)	5 (?)	0

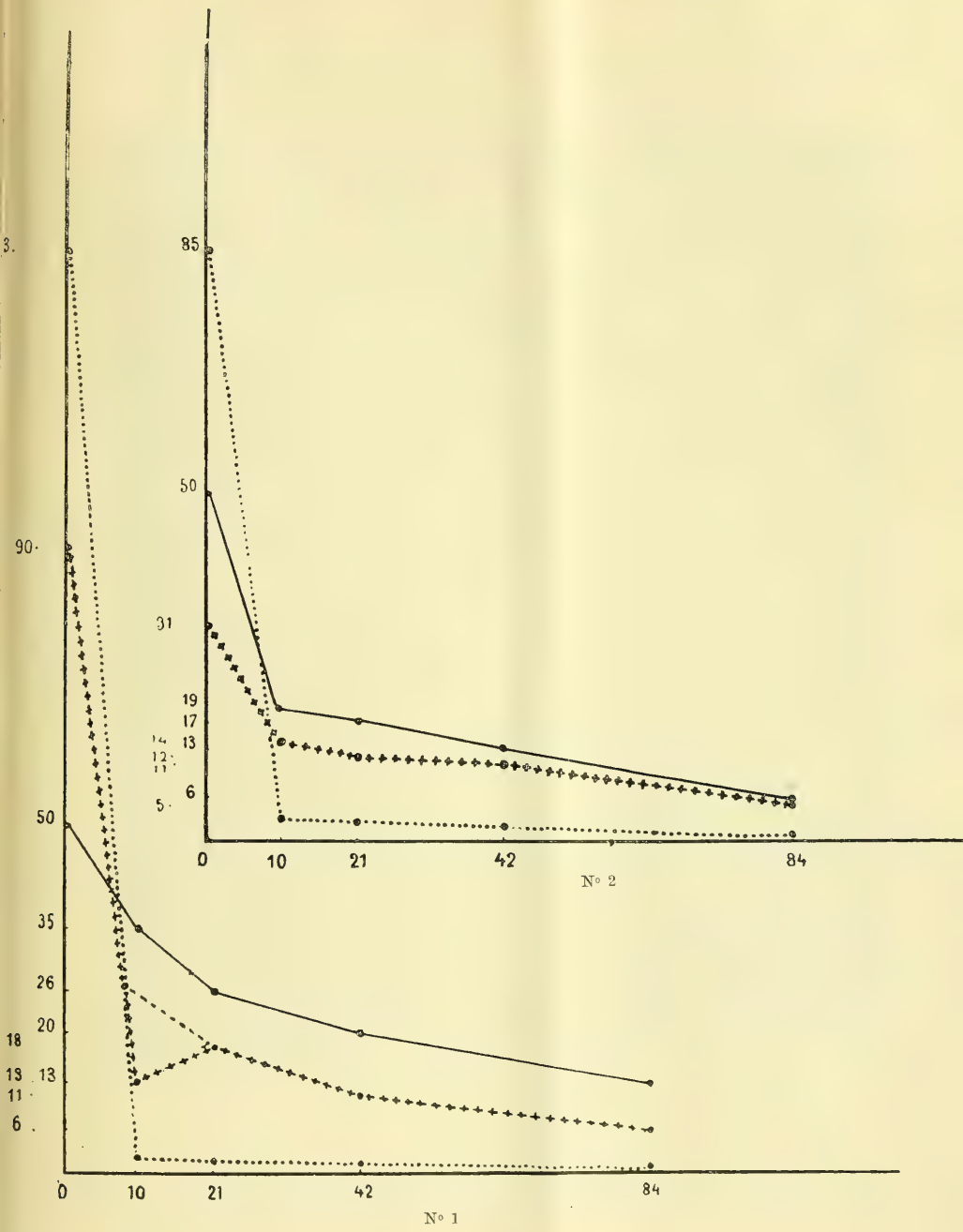
(1) Los números corresponden á los indicados en las fotografías.

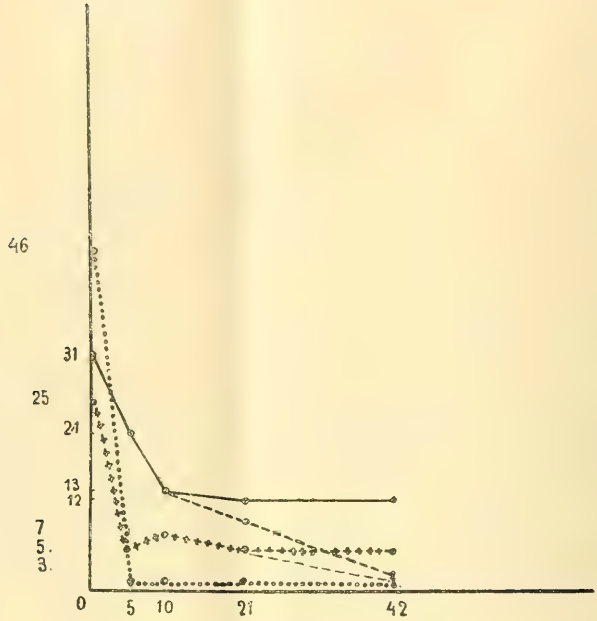
(2) En este caso y en el siguiente, no se empleó la solución más concentrada usada en las experiencias anteriores (nos 1 y 2), por paralizar completamente la germinación, se reemplazó en cambio, por una solución, cuyo título en plata correspondía á la mitad del término más diluído de las series mencionadas. Si se notan ciertas anomalías en los términos medios, tanto en las columnas correspondientes á los tallos como á las hojas, hay que tener en cuenta que el número de las plantas que han estado bajo la acción de las soluciones más concentradas, no corresponden al de granos colocados : *ha habido por consiguiente un retardo bien manifiesto en la germinación.*

Números (1)	Título por ciento de la solución coloidal de plata	Término medio del largo		
		de los tallos en milímetros	de las hojas en milímetros	de las raíces en milímetros
	4. *Phleum pratense*			
1	*Tipo :* Agua redestilada.....	22	17	23
2	Gramos 0,000526875	17	19	0
3	— 0,00105375	13	9	0
4	— 0,0021075	10	4	0
5	— 0,004215	5	2	0

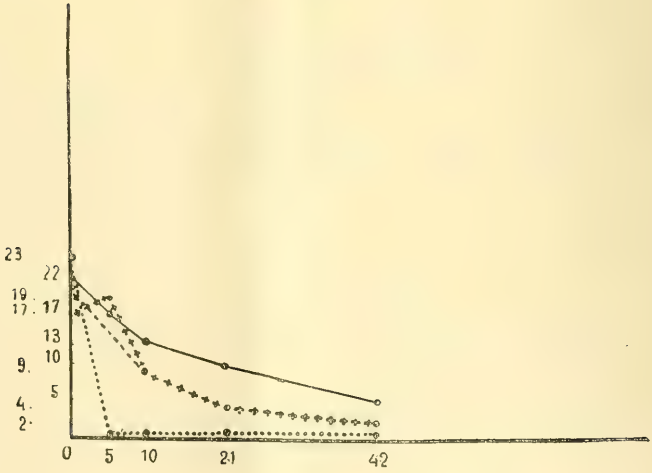
Se observa que la plata coloidal Bredig, ejerce en los cuatro casos, una marcada acción retardatriz, tanto sobre los tallos como sobre las raíces y las hojas, aumentando dicha acción con la concentración. En las raíces, se nota una extremada sensibilidad : la paralización del desarrollo del cono vegetativo, es muy acentuada ya desde la solución más diluída. En general disminuye el poder germinativo con la concentración.

(1) Los números corresponden á los indicados en las fotografías.


85
50
31
19
17
13
6
0
10
21
42
84
N° 2
90
50
35
26
20
18
13
11
6
0
10
21
42
84
N° 1

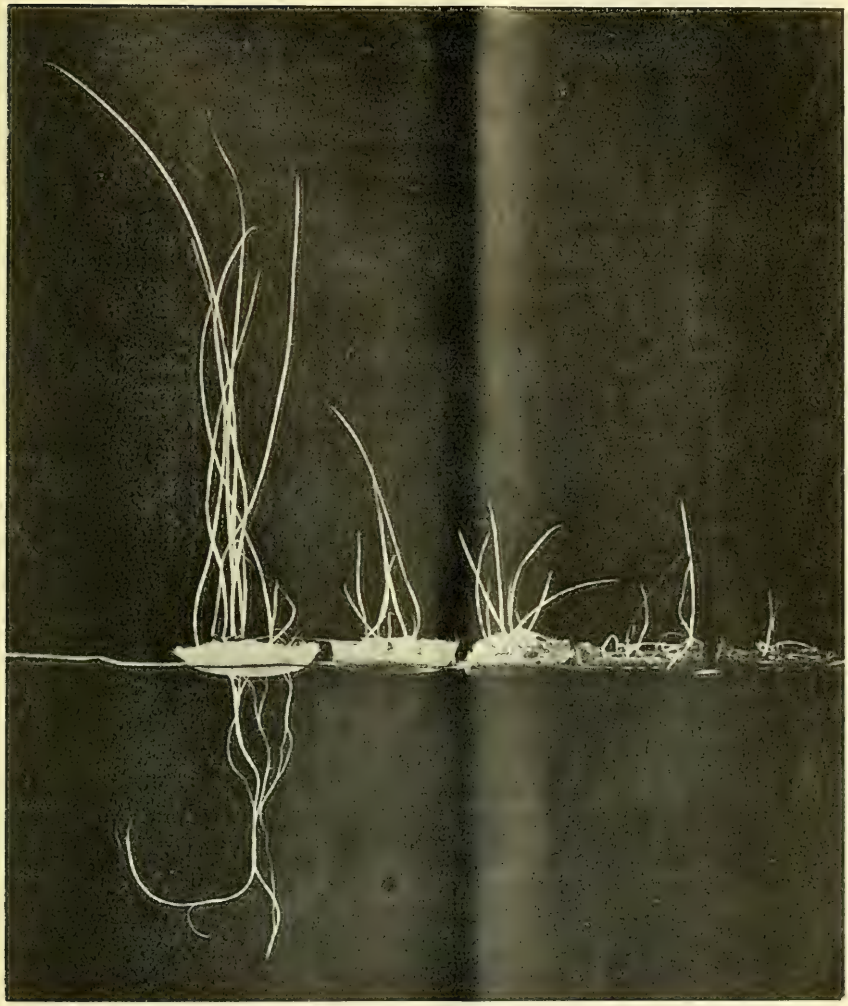


N° 3



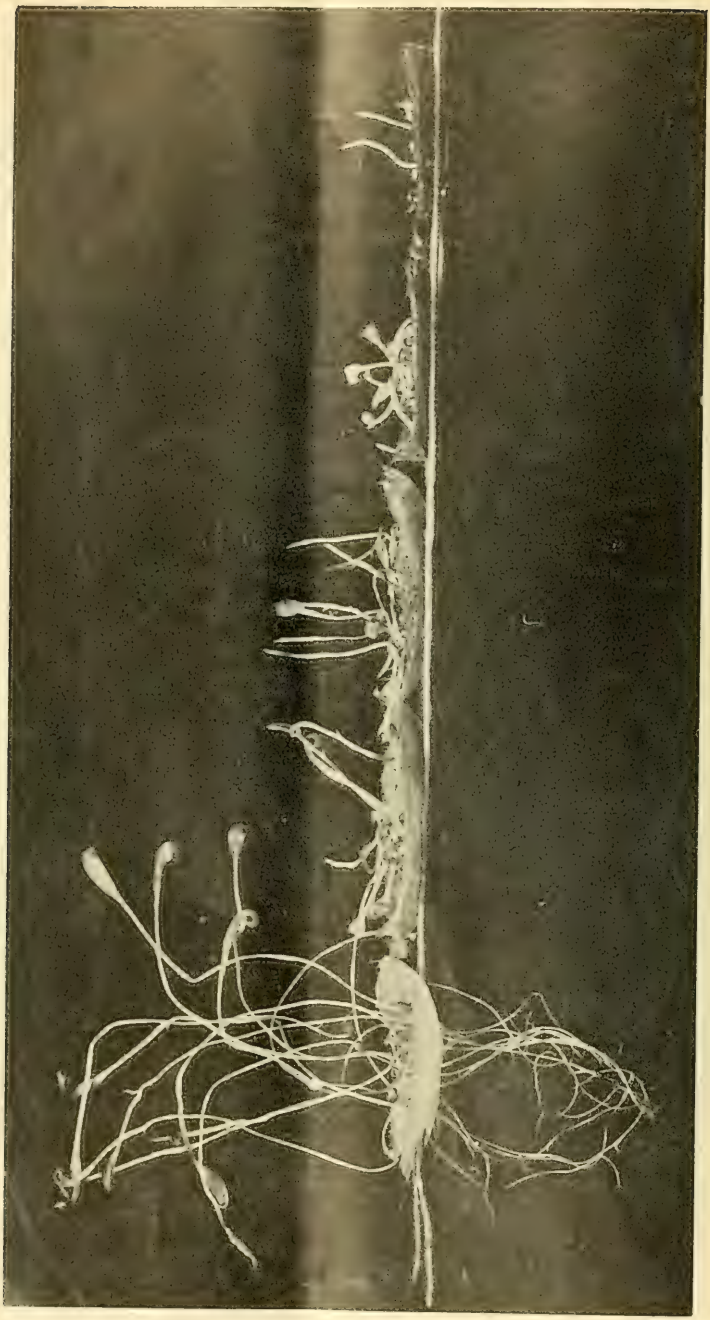
N° 4

Nº 1



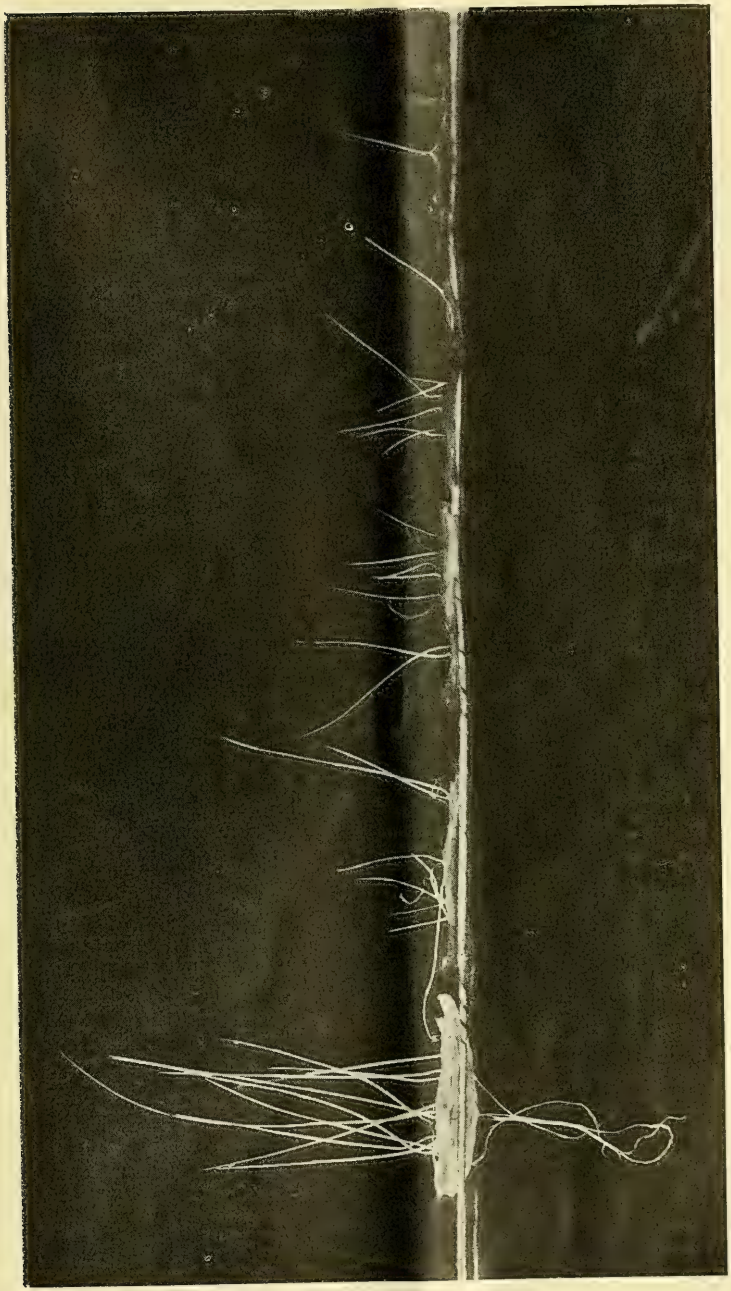
1 2 3 4 5

Phalaris canariensis. Acción de la plata coloidal en la germinación



Panicum miliaceum. Acción de la plata coloidal en la germinación

Nº 2



Nº 3

Phalaris arundinacea. Acción de la plata coloidal en la germinación

Nº 4

1 2 3 4 5

Phleum pratense. Acción de la plata coloidal en la germinación

SEGUNDO GRUPO : *Crucíferas*

En este grupo las tres primeras experiencias duraron nueve días y la última quince.

Números (1)	Título por ciento de la solución coloidal de plata	Término medio del largo		Término medio de la superficie que resulta de multiplicar el ancho por el largo de las hojas en mm.
		de los tallos en milímetros	de las raíces en milímetros	
	5. *Raphanus sativa*			
1	*Tipo :* Agua redestilada.....	58 (2)	90	35
2	Gramos 0,00105375	63	84	84
3	— 0,0021075	31	41	77
4	— 0,004215	24	21	36
5	— 0,00843	15	14	35
	6. *Brassica napus*, var. *Oleifera*			
1	*Tipo :* Agua redestilada.....	89	65	12
2	Gramos 0,000526875	35	28	19
3	— 0,00105375	27	17	20
4	— 0,0021075	26	9	20
5	— 0,004215	25	7	15
	7. *Brassica rapa* (3)			
1	*Tipo :* Agua redestilada.....	68	52	5
2	Gramos 0,000526875	24	19	15
3	— 0,00105375	17	9	11
4	— 0,0021075	16	5	12
5	— 0,004315	13	5	9

(1) Los números corresponden á los indicados en las fotografías.

(2) La anomalía notada en el desarrollo de los granos que han germinado en el agua redestilada, se puede considerar, dado los resultados de otras experiencias, como una excepción, debida á la naturaleza misma de éstos, pues en casos análogos, se han obtenido tallos y raíces cuyo términos medios han alcanzado recíprocamente 100 y 110 milímetros.

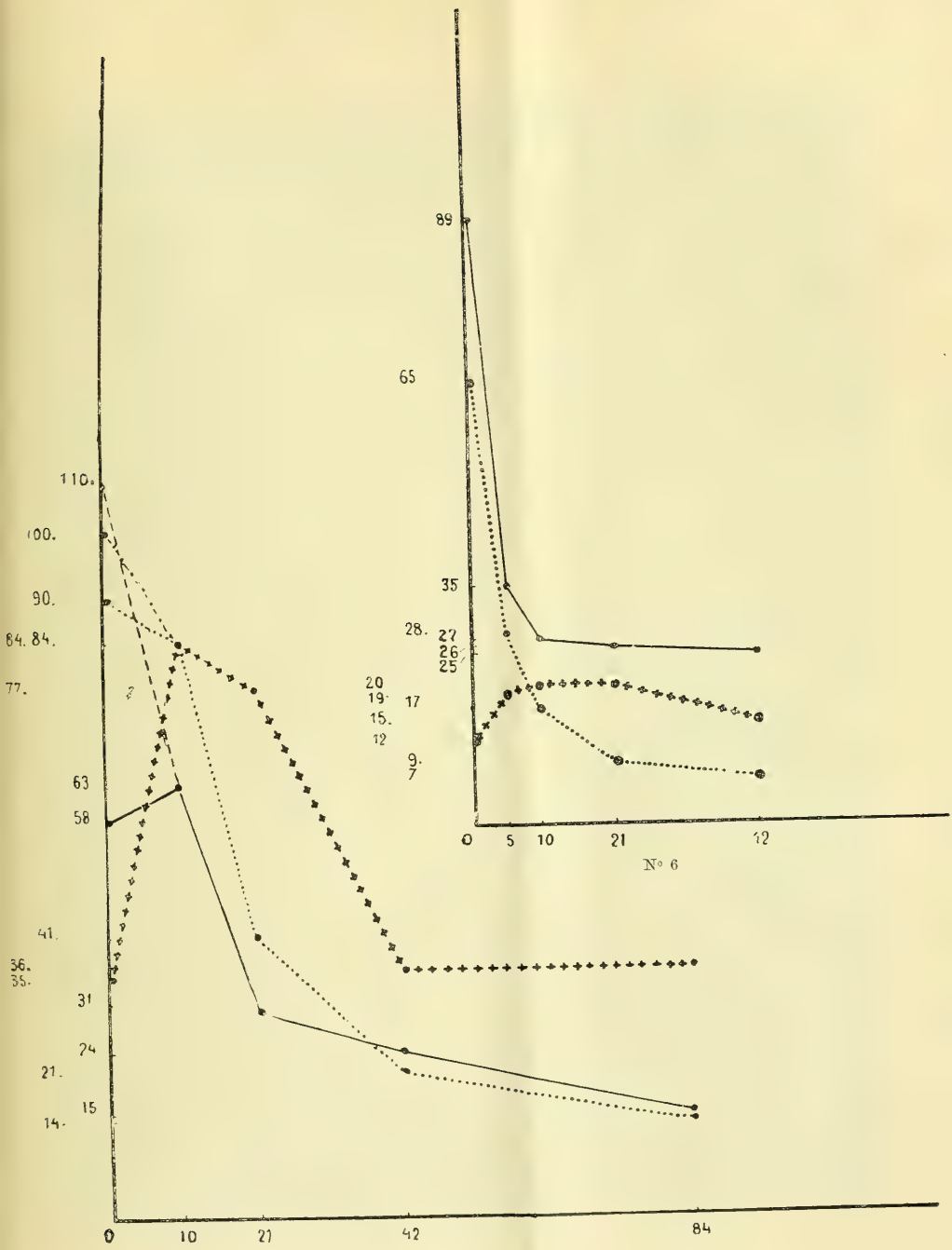
(3) En este caso no se ha usado la solución más concentrada, en cambio se operó con una diluída, por los motivos ya mencionados en la nota de la página 171.

Números (1)	Título por ciento de la solución coloidal de plata	Término medio del largo		Término medio de la superficie que resulta de multiplicar el ancho por el largo de las hojas en mm.
		de los tallos en milímetros	de las raíces en milímetros	
	8. *Sinapis nigra*			
1	*Tipo :* Agua redestilada.....	60	48	4
2	Gramos 0,000526875	25	18	11
3	— 0,00105375	14	11	15
4	— 0,0021075	9	3	12
5	— 0,004215	5	4	9

Las soluciones coloidales de plata accionan sobre la germinación, por una parte, acelerando entre ciertos límites el desarrollo de las hojas (corresponde en general, el máximo á las soluciones más diluídas); por otra, disminuyendo el crecimiento de los tallos y raíces. Se observa en las raíces, una cierta resistencia á la influencia tóxica de la plata coloidal; dicha resistencia, disminuye á medida que aumenta el porcentaje metálico. Cuando la solución ha alcanzado una cierta concentración, las raíces no atraviesan el algodón de vidrio : se desarrollan dentro del germinador.

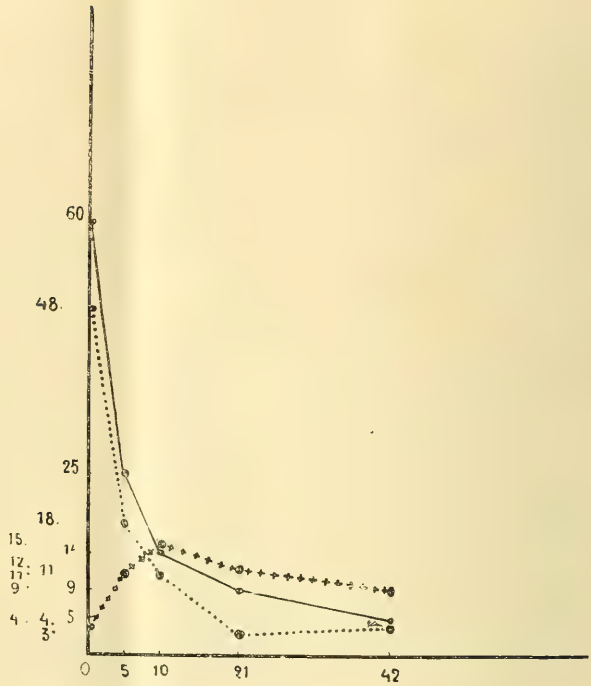
Las raíces, se colorean de pardo bajo la acción prolongada de la plata coloidal; en los tallos, se precipita parcialmente el coloide en toda su longitud, bajo la forma de pequeñas granulaciones que *aumentan en las proximidades de las hojas.* Se ha comprobado por otra parte, que mientras las plántulas que se han desarrollado en el agua, después de haber llegado á un máximo en su crecimiento, perecen por falta de alimento, *las sometidas á la acción de la plata coloidal continúan manteniéndose con vida.*

(1) Los números corresponden á los indicados en las fotografías.

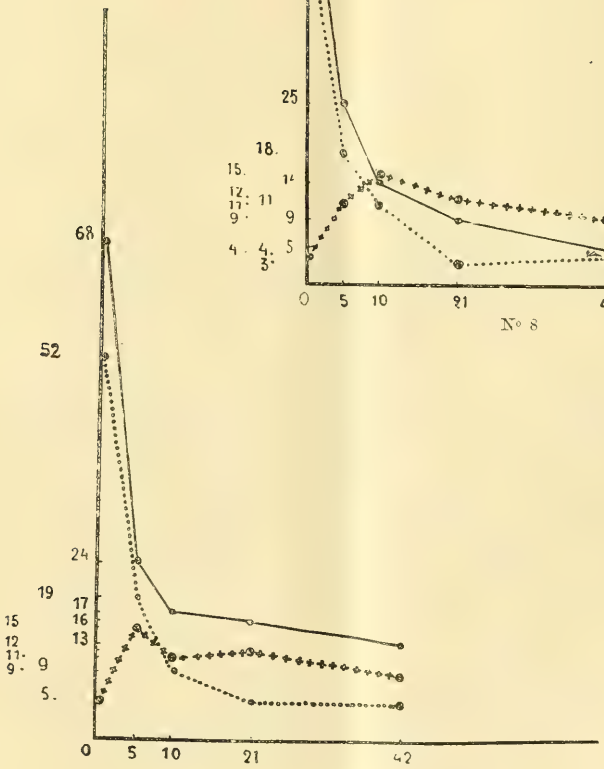

110.
100.
90.
84. 84.
77.
63
58
41.
36.
35.
31
24
21.
15
14.
0
10
21
42
84
89
65
35
28.
27
26
25
20
19.
17
15.
12
9.
7
0
5
10
21
42

N° 6

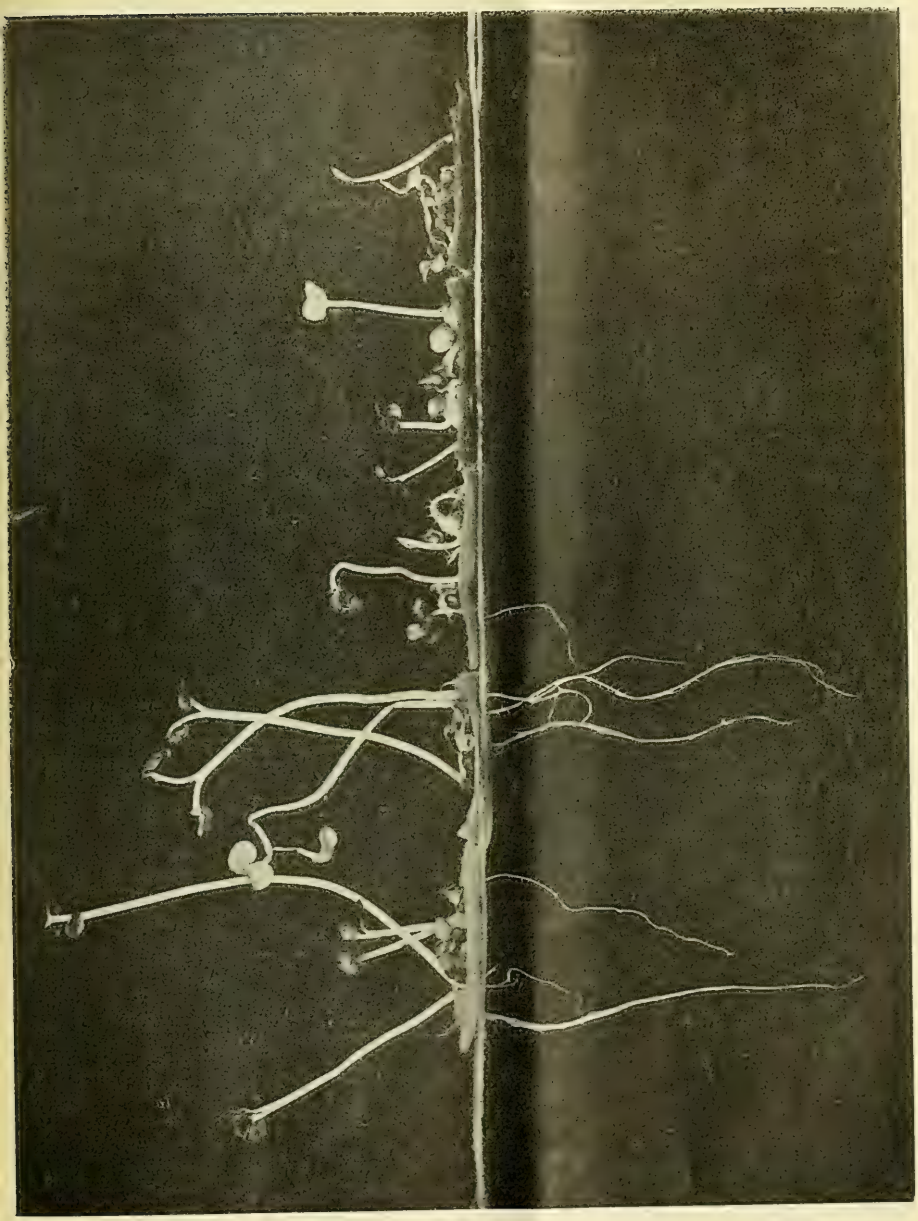
N° 5


60
48.
25
18.
15.
12.
11.
9.
4.
4.
3.
11
9
5
0
5
10
21
42

N° 8

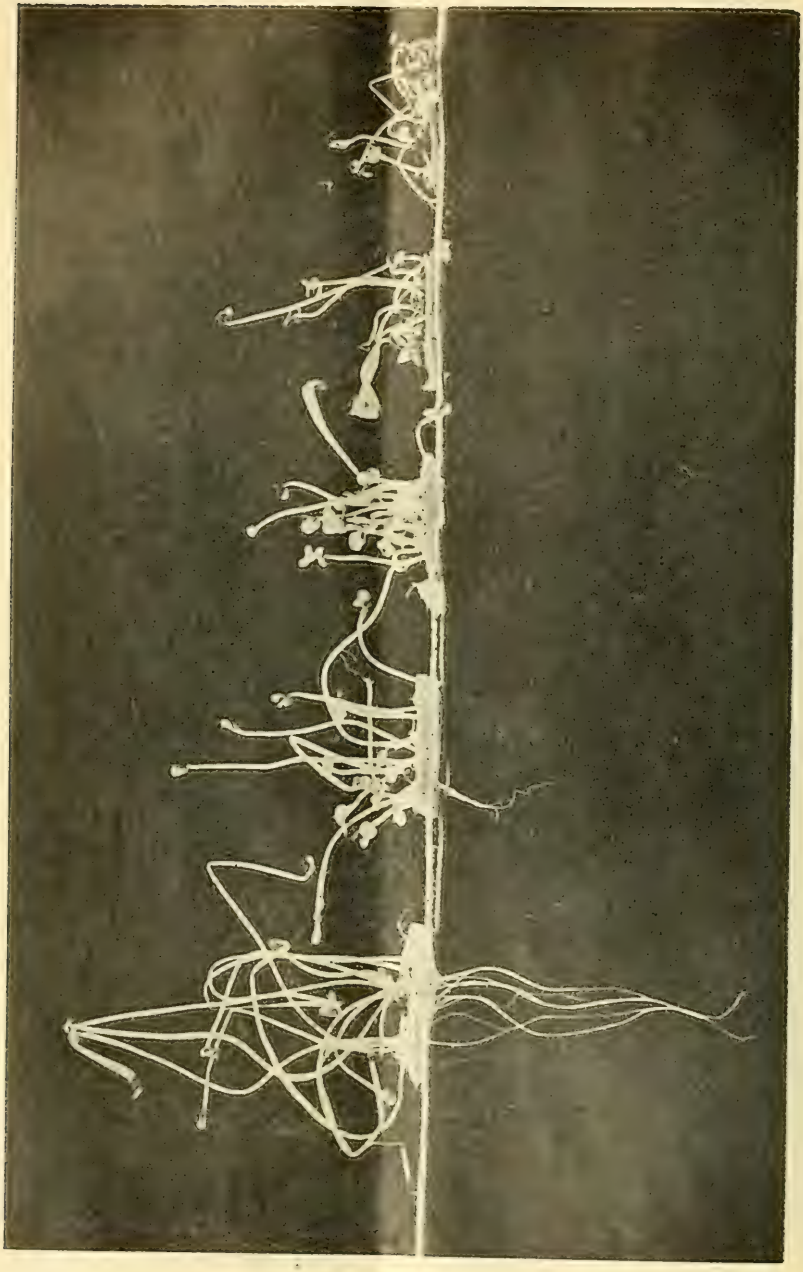

68
52
24
19
17
16
15
13
12
11.
9.
9
5.
0
5
10
21
42

N° 7



1 2 3 4 5

Raphanus sativa. Acción de la plata coloidal en la germinación



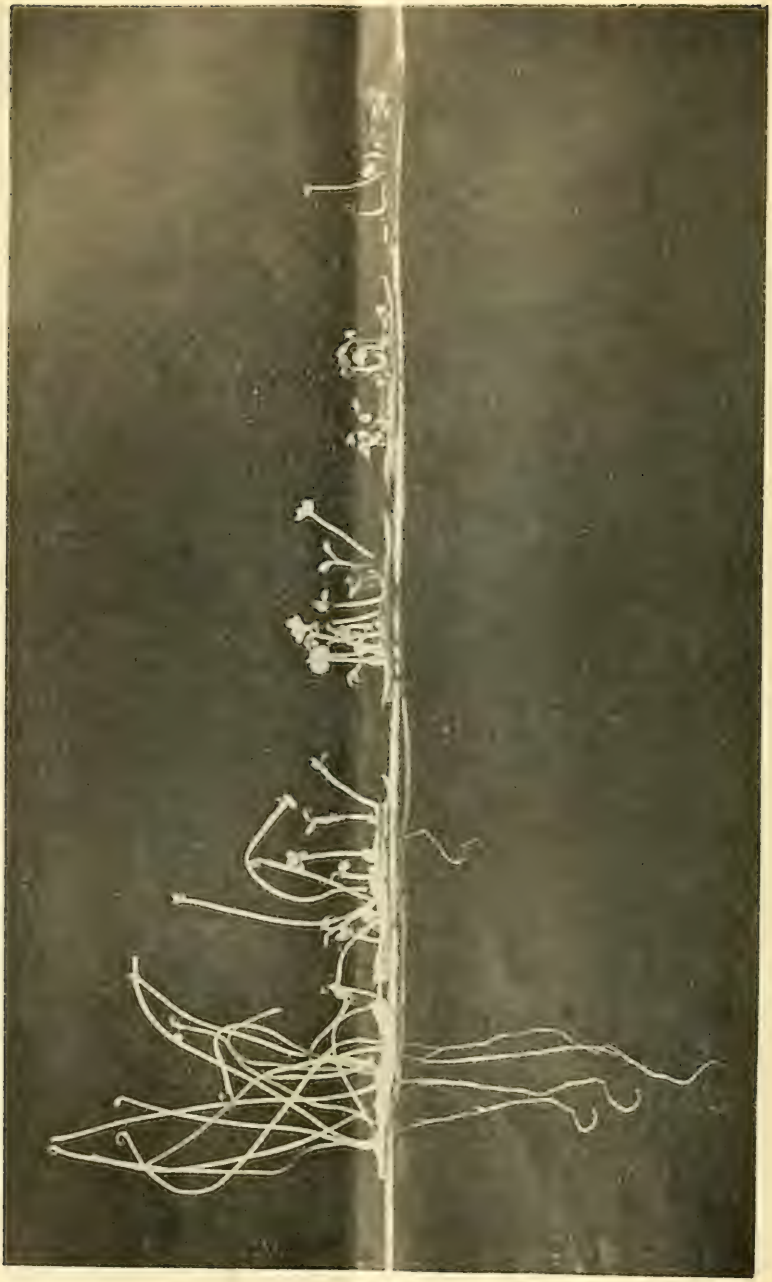
1 2 3 4 5

Brassica napus var. *Oleifera*. Accion de la plata coloidal en la germinación

N° 6

Nº 7

Brassica rapa. Acción de la plata coloidal en la germinación



Sinapis nigra. Acción de la plata coloidal en la germinación

TERCER GRUPO : *Leguminosas*

En este grupo las experiencias duraron 12, 7, 8 y 6 días respectivamente.

Números (1)	Título por ciento de la solución coloidal de plata	Término medio del largo de los tallos en milímetros	Término medio del largo de las hojas en milímetros	Término medio del largo de las raíces en milímetros
	9. *Vicia* sp.			
1	*Tipo :* Agua redestilada.....	138	No se nota modificación alguna.	111
2	Gramos 0,00105375	158		128
3	— 0,0021075	111 (?)		89
4	— 0,004315	163		77
5	— 0,00843	160		59
	10. *Hedysarum coronarium*			
1	*Tipo :* Agua redestilada.....	32	No se nota modificación alguna.	45
2	Gramos 0,00105375	31		55
3	— 0,0021075	31		43
4	— 0,004215	30		36
5	— 0,00843	32		30
	11. *Medicago sativa*			
1	*Tipo :* Agua redestilada.....	37	No se nota modificación alguna.	36
2	Gramos 0,000526875	33		16
3	— 0,00105375	34		13
4	— 0,0021075	33		11
5	— 0,004215	25		5
	12. *Trifolium repens* (2)			
1	*Tipo :* Agua redestilada.....	30	No se nota modificación alguna.	15
2	Gramos 0,000526875	26		12
3	— 0,00105375	27		11
4	— 0,0021075	28		8
5	— 0,004215	19		5

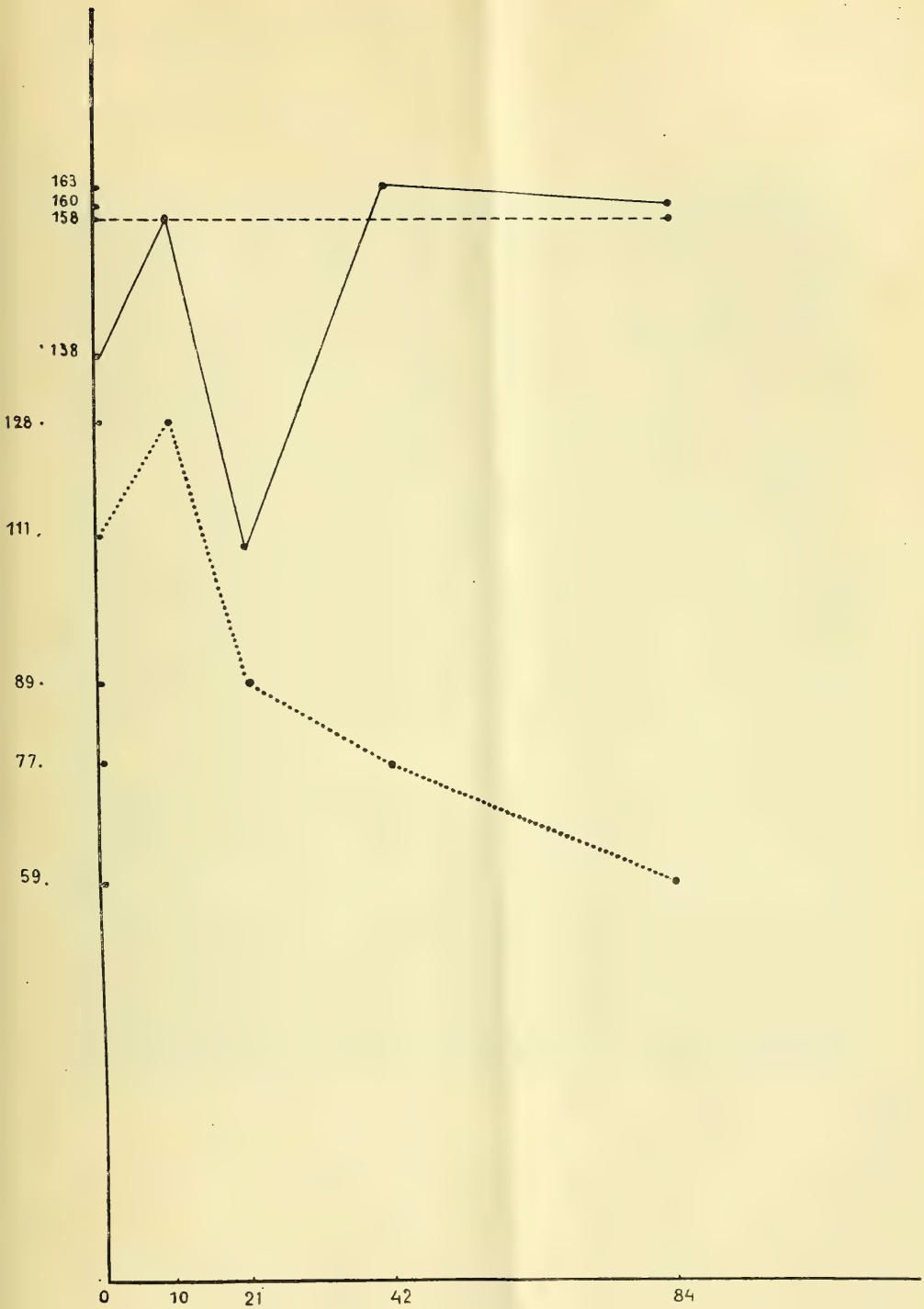
(1) Los números corresponden á los indicados en las fotografías.

(2) Si se observan en la fotografía, que los tallos se encuentran inclinados y que las raíces son escasas, es debido á que las plantitas son débiles y delicadas : se destruyen por la menor presión. Como esta fotografía se sacó estando mojado el algodón de vidrio, debido á la tensión superficial del líquido, han permanecido adheridas á él.

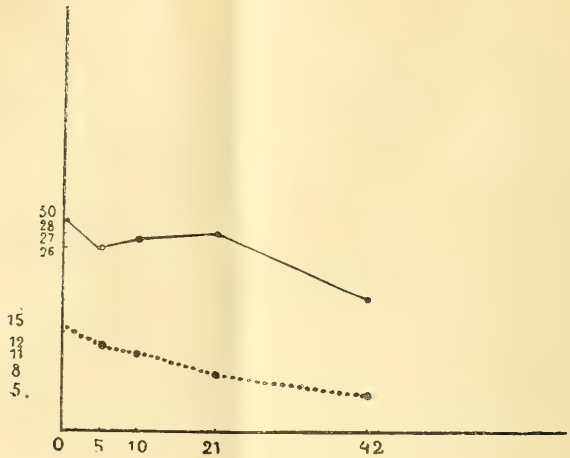
En términos generales, se puede decir, que la plata coloidal, ejerce una débil acción retardatriz en el desarrollo de los tallos (1) *y de las hojas. En las raíces, se observa una manifiesta resistencia á la acción tóxica de la plata ; disminuye dicha resistencia á medida que aumenta la concentración.*

Las raíces que han estado bajo la acción de las soluciones más concentradas permanecen coloreadas de pardo claro.

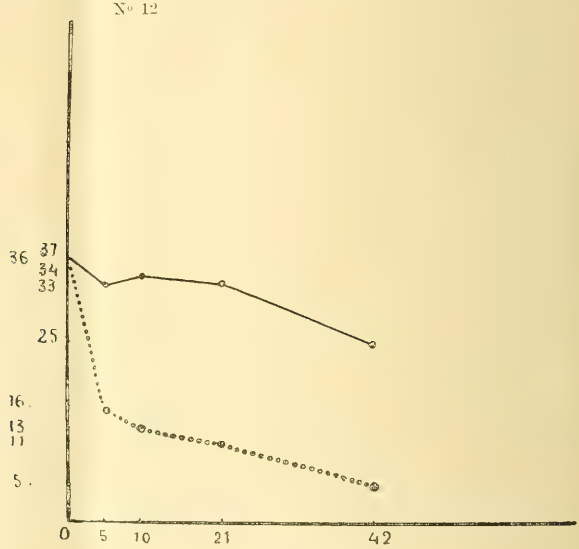
(1) Recién en los números 11 y 12 se nota la influencia retardatriz.



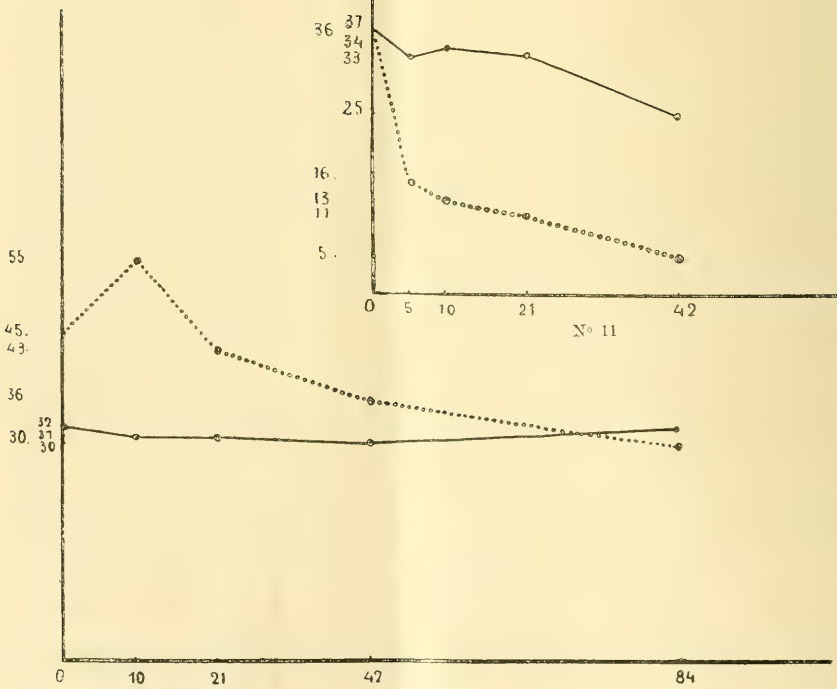
N° 9


30
28
27
26
15
12
11
8
5.
0
5
10
21
42

N° 12

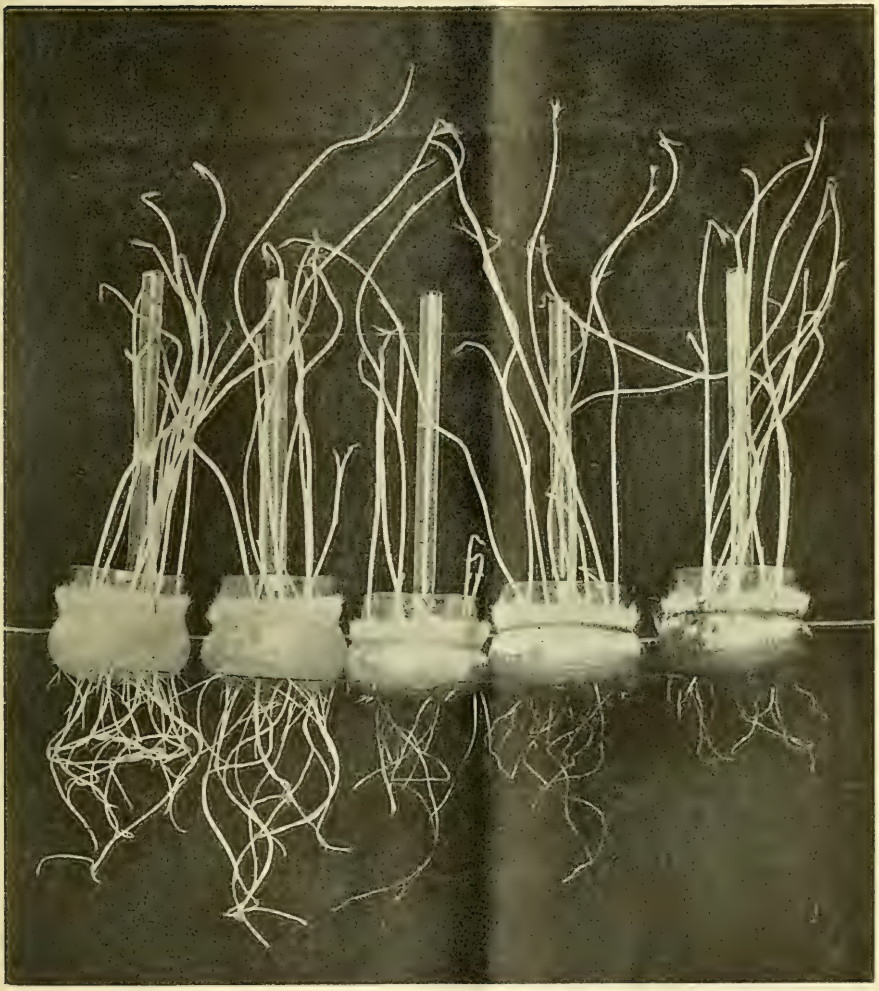

36
37
34
33
25
16.
13
11
5.
0
5
10
21
42

N° 11


55
45.
43.
36
30.
32
37
30
0
10
21
42
84

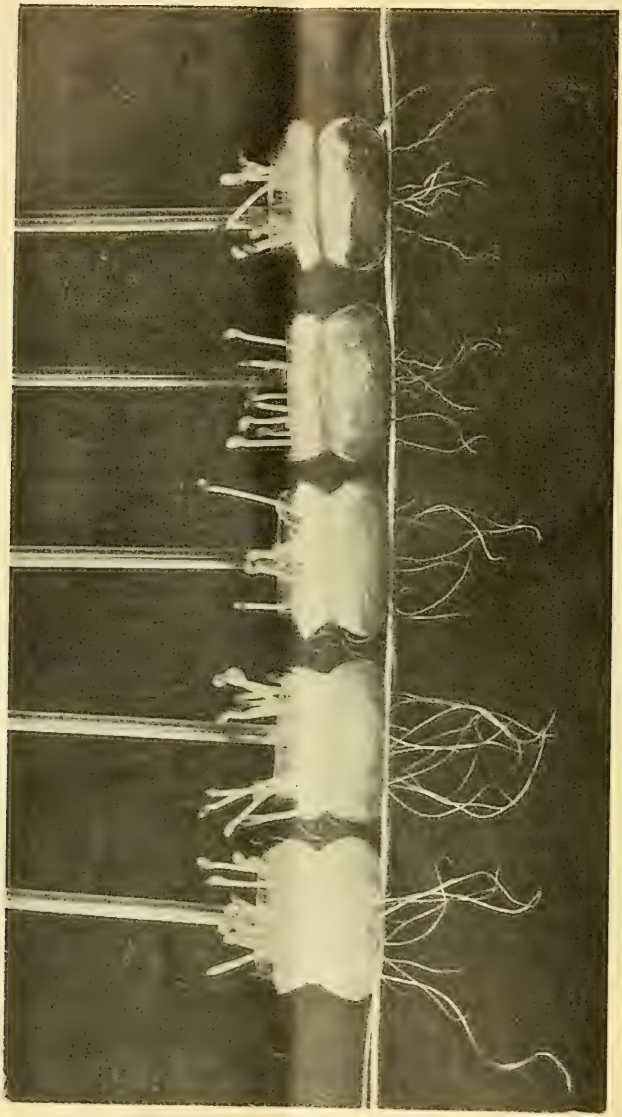
N° 10

Nº 9



1 2 3 4 5

Vicia sp. Acción de la plata coloidal en la germinación



Nº 10

1 2 3 4 5

Hedysarum coronarium. Acción de la plata coloidal en la germinación

PUBLICACIONES RECIBIDAS EN CANGE

EXTRANJERAS

Alemania

Zeftschrift der Gesellschaf fur Erdkunde, Berlin. — Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der preussischen Rhinalande-Westfalens, etc., Bonn. — Abhandlungen herausgegeben von Naturwissenschaftiichen Verein, Bremen. — Deutsche Geographische Blätter, Bremen. — Abh. der Kaiserl. Leop. Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher, Halle. — Nachrichten von der Konigl Gesellschaft der Wissenschaften, Gottingen. — Sitzungsberichte und Abhandlungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft, Dresden. — Naturforschenden Gesellschaft, Leipzig. — Mitheilungen aus dem Naturhistorischen Museum, Hamburg. — Berichte uber die Verhandlungen der Koniglich Sachsischen Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig. — Mittheilungen der geographischen Gesellschaft, Hamburg. — Berichte der Naturforschenden Gesellschaft, Freiburg. — Jahres Berfchte des Naturwissenschaftlichen, Elberield. — Mathematisch Naturwissenschaftlichen Mitheilungen, Stuttgart. — Schriften der Phisikalisch — Okonomischen gesellschaft, Königsberg.

Australia

Records of the geological Survey, Sydney.

Austria-Hungría

Verhandlungen des naturforschen des Vereines, Brünn. — (Agram) Societe Archeologiches « Croate », Zagreb. — Annalen des K. K. Naturhistorischen of Museums, Viena. — Verhandlungen der K. K. Zoologisch Botanischen gesellschaft, Wien — Sitzungsberichte des deutschen naturwissenchaftlich Medicinischen Vereines fur-Bohmen, « Lotos » Praga. — Jarhbuch des Ungarischen Kapathen Vereines, Iglo.

Bélgica

Acad. Royale des Sciences, des Letres et des Beaux Arts, Bruxelles. — Ann. de la Soc. Entomologique, Bruxelles. — Ann. de la Soc. Royale Malacologique, Bruxelles. — Bull. de l'Assoc. des Ing. Electriciens Institute Montefiore. — Liège.

Brasil

Boletim da Sociedade de Geographia, Rio Janeiro. — Bol. do Museo Paraense, Pará. — Rev. do Centro de Sciencias Letras e Artes, Campinas — Rev. da Federacao de Estudiantes Brasileiros, Rio Janeiro. — Bol. da Agricultura, S. Paulo. — Rev. de Sciencias, Industria, Politica é Artes, Rio Janeiro. — Rev. do Museo Paulista, S. Paulo. — Bol. da Comissao Geográphica é Geologica do Estado de Minas Geraes, San Joao del Rei — Comissao Geográphica é Geologica, San Paulo. — Bol. do Observ. Metereológico, Rio Janeiro. — Bol. do Inst. Geográphico é Etnographico, Rio Janeiro. — Escola de Minas, Ouro Preto.

Colombia

An. de Ingenieria. Soc. Colombiana de Ingenieros, Bogotá.

Costarica

Oficina de Depósito y Cange de Publicaciones, San José. — An. del Museo Nacional San José. — An. del Inst. Físico Geográfico Nacional, — San José.

Cuba

Universidad de la Habana, Cuba.

Chile

Rev. de la Soc. Médica, Santiago. — El Pensamiento Latino, Santiago. — Verhandlungen des Deutschen Wissenschaftlichen Vereines, Santiago. — Actas de la Soc. Científica de Chile, Santiago. — Rev. Chilena de Hijiene, Santiago. — Ofic. Hidrográfica de la Marina de Chile, Valparaíso. — Rev. Chilena de Historia Natural, Valparaíso.

Ecuador

Rev. de la Soc. Jurídico-Literaria, Quito. — An. de la Universidad Central del Ecuador, Quito.

España

Bol. de la Soc. Geográfica, Madrid. — Bol. de la R. Acad. de Ciencias, Barcelona. — R. Acad. de Ciencias, Madrid. — Rev. de la Unión Ibero-Americana, Madrid. — Rev. de Obras Públicas, Madrid. — Rev. Tecnológica Industrial, Barcelona. — Rev. Industria é invenciones, Barcelona. — Rev. Arqnitectura y Construcciones, Barcelona. — Rev. Minera Metarlúrgica y de Ingeniería, Madrid. — La Fotografía, Madrid.

Estados Unidos

Bull. of the Scientific Laboratoires of Denison University, Granville, Ohio. — Bull. of the Exxex Institute, Salem Mas. — Bull. Philosophical Society, Washington. — Bull. of the Lloid Library of Botany, Pharmarcy and Materia Medica, Cincinati, Ohio. — Bull. of University of Montana, Missoula, Montana. — Bull. of the Minesota Academy of Natural Sciences, Minesota — Bull of the New York Botanical Garden, New York. — Bull. of the U S. Geological and geographical Survey of the territoires, Washington. — Bull of the Wisconsin Natural History Society Milwankee, Wis. — Bull. of the University, Kansas. — Bull. of the American Geographical Society, New York. — Journal of the New Jersey Natural History, New Jersery, Trenton. — Journal of the Military Service Institution. of the U. States. — Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society, Chapel Hill. Nord-Carolina. — « La América Cientifica », New York. — Librarian Augustana College, Rockislad, New York. — Memoirs of the National Academy of Sciences, Washington. — M. Zoological Garden, New York. — Proceeding of the Engineers Club, Filadelfia. — Proceeding of the Boston Society of Natural History, Boston. — Ann. Report Missouri Botanical Garden. San Luis M. O. — Ann Report of the Board of trustes of the Public Museum, Milwankee. — Association of Engineering Society, San Louis, Mas. — Ann. Report of the Bureau of Ethnology, Washington. — American Museum of Natural History, New York. — Bull. of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge-Mas. — Bull. of the American Mathematical Society, New York. — Trasaction of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters, Madison Wis. — Trasaction of the Academ. of Sciences, San Louis. — Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences, New Haven. — Transactions Kansas Academy of Sciences, Topekas, Kansas. — The Engineering Magazine, New York. — Sixtenth Annual Report of the Agricultural Experiment Station, Nebraska. — The Library American Association for the Advancement of Sciences. Care of the University, Cincinati Ohio. — N. Y. Vassar Brothers Institutes, Ponghtepsie. — Secretary Board of Commisioners Second Geological Survey of Pensylvania, Philadelphia. — The Engineering and Mining Journal, New York. — Smithsonians Institution, Washington. — U. S. Geological Survey, Washington. — The Museum of the Brooklin Institute of Arts and Sciences. — The Ohio Mechanics Institute, Cincinati — University of California Publications, Berkeley. — Proceeding of Enginneer Society of Western, Pensylvania. — Proceeding of the Davemport Academy, Jowa. — Proceeding and transaction of the Association, Meride, Conn. — Proceeding of the Portland Society of Natural History, Portlad, Maine. — Proceeding American Society Engineers, New York. — Proceeding of the Academy of Natural Sciences, Philadelphia. Proceeding of the American Philosophical Society, Philadelphia. — Proceeding of the Indiana Academy of Sciences, Indianopolis. — Proceeding of the California Academy of Science, — San Francisco. — The University of Colorado. « Studies ». Colorado.

Filipinas

Bol. del Observ. Metereológico. — Manila

Francia

Bull. de la Soc. Linnennée du Nord de la France, Amiéns. — Bull. de la Soc. d'Etudes Scientfiques, Angers. — Bull de la Soc. des Ingénieurs Civils de France, Paris. — Bull. de L'Université, Toulouse. — Ann. de la Faculté des Sciences, Marseille. — Bull. de la Soc de Géographie Commerciale, Paris. — Bull. de la Acad. des Sciences et Lettres, Montpelier. — Bull. de la Soc. de Topographie de France, Paris. — Rev. Générale des Sciences, Paris. — Bull de la Soc. de Géographie, Marseille. — Recueil de Médecine Vétérinaire, Alfort. — Travaux Scientifiques de l'Université, Rennes. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Bordeaux. — Bull. de la Soc. des Sciences Naturelles et Mathematiques, Cherbourg. — Ann. des Mines, Paris. — Min. de l'Instruction Public et des Beaux Arts, Paris. — La Feuille des Jeunes Naturalistes, Paris. — Rev. Géographique Internationale, Paris. — Ann. de la Soc. Linnéenne, Lyon. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Havre. — Bull. de la Soc. d'Etude des Sciences Naturelles, Reims.

Holanda

Acad. R. des Sciences, Amsterdam. — Nederlandche Entomolog. Verseg, Rotterdam.

Inglaterra

The Geological Society, London. — Minutes of Proceeding of the Institution of Civil Engineers, London. — Institution of Civil Engineers of Ireland, Dublin. — The Mineralogical Magazine Prof. W. J. Lewis M. A. F. C. S. the New Museums, Cambridge. — The Geographical Journal, London. — Bristish Association for the Advancement of Science, Glasgow. — The Guaterly Journal of the Geological Society, London.

(Concluirá en el próximo número.)

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

SMITHSONIAN INSTITUTION
JUL 12 1926
NATIONAL MUSEUM

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

MAYO 1909. — ENTREGA V. — TOMO LXVII

ÍNDICE

FEDERICO W. GÁNDARA, Estudio de una propiedad bio-química de la plata coloideal *(Conclusión)* 193
ENRIQUE MARCÓ DEL PONT Y RAÚL G. PASMAN, Proyecto de laboratorio de biología acuática y acuario en Mar del Plata 197
MARTINIANO M. LEGUIZAMÓN, Constantes físicas y químicas de aceite de madera de la China 206
C. SCHROTTKY, Hymenoptera Nova 209
MAX-NEUMAYER, Misiones 229

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1909

JUNTA DIRECTIVA

Presidente	Ingeniero **Vicente Castro**
Vicepresidente 1º	Ingeniero **Horacio Anasagasti**
Vicepresidente 2º	Ingeniero **Alfredo Galtero**
Secretario de actas	Ingeniero **Rodolfo Santangelo**
Secretario de correspondencia	Arquitecto **Raúl G. Pasman.**
Tesorero	Ingeniero **Arturo Grieben**
Bibliotecario	Ingeniero **Benito Mamberto**
Vocales	Ingeniero **Otto Krause** Ingeniero **Enrique Marcó del Pont** Doctor **Martiniano M. Leguizamón** Ingeniero **Eduardo Latzina** Ingeniero **Eduardo Volpatti** Arquitecto **Oscar Ranzenhofer** Ingeniero **Alberto L. Albarracín**
Gerente	Señor **Juan Botto**

REDACTORES

Doctor Nicanor Sarmiento, ingeniero Alberto Schneidewind, doctor Angel Gallardo, doc- J. B. González, ingeniero José S. Corti, doctor Eduardo L. Holmberg, doctor Alois Bachman, doctor Enrique Herrero Ducloux, ingeniero Jorge Newbery, ingeniero Domingo Selva, señor Félix F. Outes, ingeniero Agustín Mercau, ingeniero Mauricio Durrieu, doctor Federico W. Gándara, ingeniero Ricardo J. Gutiérrez.

Secretarios : Ingeniero Emilio Rebuelto y señor Emilio M. Flores

---

ADVERTENCIA

Los colaboradores de los *Anales,* que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos deben solicitarlo por escrito a la Dirección, la que le dará el tramite reglamentario. Por mayor número de ejemplares deberán entenderse con los editores señores Coni hermanos.

Tienen, además, derecho a la corrección de dos pruebas.

Los manuscritos, correspondencia, etc., deben enviarse a la Dirección **Bartolomé Mitre, 1960**

Cada colaborador es personalmente responsable de la tesis que sustenta en sus escritos.

La Dirección.

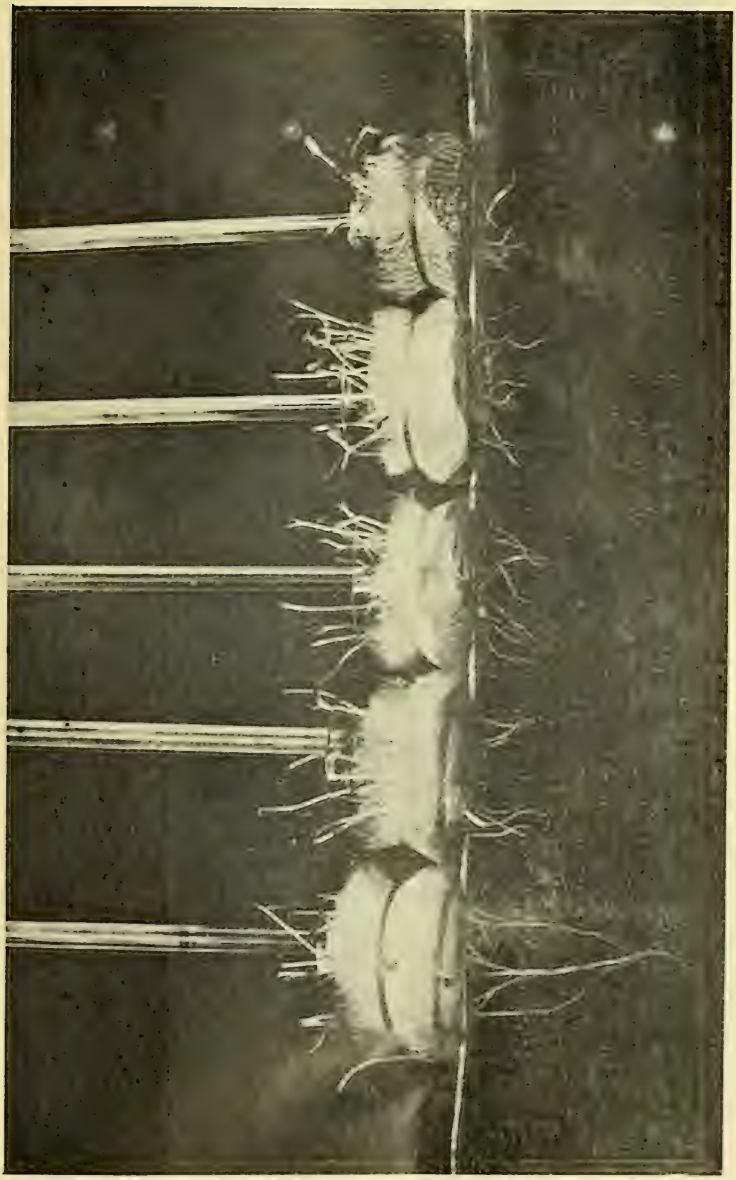
PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes	1.00
Por año	12.00
Número atrasado	2.00
— para los socios	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano



Medicago sativa. Acción de la plata cloeidal en la germinación

Trifolium Repens. Acción de la plata coloidal en la germinación

RESUMEN GENERAL

Familias	Especies	Influencia de la plata coloidal Bredig en el desarrollo de		
		Tallos	Raíces	Hojas
PRIMER GRUPO *Gramíneas*	1. *Phalaris canariensis* 2. *Panicum miliaceum* 3. *Phalaris arundinacea* 4. *Pleum pratense*	Disminuye el crecimiento : la acción *retardatriz*, aumenta con la concentración.	Impide el crecimiento del cono vegetativo : desde la solución más diluída es muy acentuada la paralización.	Disminuye el crecimiento : la acción retardatriz aumenta con la concentración.
SEGUNDO GRUPO *Crucíferas*	5. *Raphanus sativa* 6. *Brassica napus* var. *Oleifera* 7. *Brassica rapa* 8. *Sinapis nigra*	Disminuye el crecimiento : la acción *retardatriz*, aumenta con la concentración.	Disminuye el crecimiento : la acción retardatriz aumenta considerablemente con la concentración. Pasando las soluciones más diluídas no penetran las raíces en las soluciones coloidales.	Aumenta el crecimiento : la máxima acción aceleratriz, corresponde por lo general á las soluciones más diluídas.
TERCER GRUPO *Leguminosas*	9. *Vicia* sp. 10. *Hedysarum coronarium*	No detiene el crecimiento	Detienen débilmente el crecimiento : aumenta la acción retardatriz con la concentración. Penetran las raíces en todas las soluciones coloidales.	No ejerce influencias apreciables
	11. *Medicago sativa* 12. *Trifolium repens*	Pequeña alteración en el crecimiento : la débil acción *retardatriz*, aumenta con la concentración.	Disminuye el crecimiento : aumenta la acción retardatriz con la concentración. Penetran las raíces en todas las soluciones coloidales.	No ejerce influencias apreciables

CONCLUSIONES

De lo observado en cada uno de los tres grupos en que se ha dividido las doce especies vegetales estudiadas, se deducen las conclusiones siguientes:

1° La plata coloidal Bredig, actúa de una manera análoga sobre las especies: *Phalaris arundinacea, Panicum miliaceum, Phalaris canariensis, Phleum pratense* (familia de las gramíneas). Se exterioriza su acción bio-química en la germinación, *impidiendo el desarrollo de las raíces y disminuyendo progresivamente el crecimiento de los tallos y de las hojas;*

2° La plata coloidal Bredig, actúa de una manera análoga sobre las especies: *Sinapis nigra, Brassica rapa, Brassica napus* var. *oleifera, Raphanus sativa* (familia de las crucíferas). Se exterioriza su acción bio-química en la germinación, *aumentando entre ciertos limites el desarrollo de las hojas y disminuyendo progresivamente el crecimiento de los tallos y de las raíces;*

3° La plata coloidal Bredig, actúa de una manera análoga sobre las especies: *Trifolium repens, Medicago sativa, Hedysarum coronarium, Vicia* sp. (familia de las leguminosas). Se exterioriza su acción bio-química en la germinación, *por no modificar sensiblemente el desarrollo de los tallos y de las hojas; notándose en la raíces una marcada resistencia á la influencia retardatriz;*

4° Las conclusiones *primera, segunda* y *tercera,* indican que, en cada familia, en las especies examinadas, existe una relación bien manifiesta entre su morfología externa y su constitución interna.

De las precedentes conclusiones, se deduce: *que el complexo orgánico-vital que el grano representa, debe tener en cada grupo, una análoga composición.*

Al presentar este modesto trabajo y exponer las conclusiones á que he llegado, no hago más que indicar algunos fenómenos que, si bien es cierto se manifiestan al exterior por medio de modificaciones histológicas, tienen su asiento en las intimidades mismas del protoplasma.

F. W. GÁNDARA.

PROYECTO

DE

LABORATORIO DE BIOLOGÍA ACUÁTICA

Y ACUARIO EN MAR DEL PLATA

Sin entrar á discutir la inmensa utilidad de los laboratorios de biología acuática, la que ha sido demostrada por el doctor Fernando Lahille en la conferencia que dió en el Politeama argentino (1), con motivo de celebrar la Sociedad Científica Argentina el XXXV aniversario de su instalación, ni hablar de la utilidad que establecimientos de esta índole rinden á las principales naciones de Europa y á Norte América para el estudio de la pesca en sus aguas, pasaremos á describir nuestro proyecto de laboratorio de biología acuática y acuario.

La conferencia del doctor Lahille fué la que nos sugirió la idea de ejecutar nuestro proyecto, de modo que si se construyera, el distinguido naturalista, al que debemos datos preciosos para llevar á cabo nuestro propósito, y que hace tantos años lucha para que nuestra República tenga uno de estos laboratorios, verá con satisfacción que su simpática idea ha sido bien recibida por las autoridades que nos gobiernan.

Hace muchos años que el doctor Francisco P. Moreno, fundador del Museo de La Plata, consiguió que éste instalara una pequeña estación en Punta Mogotes, junto á las canteras que se explotan en aquellas costas para extraer los materiales con que se construye la cate-

(1) *Anales de la Sociedad Científica Argentina,* tomo LXIV, pág. 279 y siguientes.

dral de la capital de la provincia de Buenos Aires. Desgraciadamente esta estación no fué conservada.

También el doctor Ángel Gallardo ha hecho una insistente propaganda para que se construyese un laboratorio y acuario en Mar del Plata.

La localidad nos parece muy apropiada para construir el laboratorio que proyectamos, por diversas razones: en primer lugar, por ser Mar del Plata un centro de pesca, la que aun se hace por medios primitivos y en pequeñas embarcaciones, pues dada la falta de comodidades que hay para poner á cubierto de los malos tiempos embarcaciones de grande y aun de mediano tonelaje, los pescadores se ven reducidos á emplear pequeñas lanchas á vela, para poderlas sacar á tierra, operación que les es sumamente penosa.

Lo pintoresco de esas costas rocosas batidas por las olas, hacen de ellas un hermoso pedestal para elevar un monumento á las ciencias naturales, uniendo de este modo las dos armonías que el hombre puede cultivar y contemplar: la verdad y la belleza. Sin embargo, una causa que disminuye la belleza de esas costas es la falta absoluta de vegetación arborescente, y si se plantaran en ellas algunos bosques de pinos marítimos, hayas ú otros árboles, aumentaría la estética de la ciudad de Mar del Plata, la que dado el lujo y elegancia de sus construcciones, así como el prodigioso desarrollo que ha adquirido en los últimos años, está destinada á ser un orgullo para nuestra patria.

Por otra parte, tratándose de un balneario sumamente concurrido, el acuario y museo serían muy frecuentados, pudiendo de este modo instruir á muchas personas.

También se darían en el laboratorio conferencias, ya sea que los naturalistas las dieran á sus colegas que en él hacen estudios, para revelarles el fruto de sus investigaciones personales, ya sea al público en general para divulgar los conocimientos de la Naturaleza, y enseñar á las personas que no se dedican á estudiarla científicamente, que aprendan á contemplarla y sobre todo á comprenderla y á oir sus consejos, los que han sido cantados de un modo sublime por el poeta francés Eduardo Grenier, en sus *Voix secrètes:*

La nature conseille et partout fait entendre
Sa voix tendre
L'étoile qui rayonne au fond du ciel d'azur
Dit: sois pur!

Sous les vents déchaînés, faible et tremblant, l'arbuste
Dit: sois juste!
L'aigle qui plane aux cieux sur le nuage errant
Dit: sois grand!
L'abeille qui remplit de miel sa ruche en paille
Dit: Travaille!
L'arbre qui donne à tous des fruits dans la saison
Dit: sois bon!
Le saphir dit: Apprends que rien n'est méprisable;
Je suis sable.
La fleur dit, en s'ouvrant à l'air pour l'embaumer
Sache aimer!
Le fleuve dit: Choisis la pente qu'il faut suivre
Sache vivre!
La feuille tombe et dit: sache aussi te fletrir:
Puis mourir!
Et fleuve, étoile, abeille, arbre, fleur, tout en somme
Dit: sois homme!

El laboratorio y acuario que proyectamos se hallarán ubicados en la playa sur de Mar del Plata (lám. I), en la que se excavará un gran lago que servirá de vivero, pudiendo ser habitado por focas, lobos marinos, pengüines, etc. También se podrá utilizar como parque de ostricultura. En él habrán algunas embarcaciones para que los naturalistas del laboratorio puedan hacer las investigaciones que crean convenientes. Este lago tendrá algunas islas rocosas para que los focidos puedan salir á tierra sin ser molestados por el público.

El agua que alimenta al lago entra directamente del mar por varios caños, los que desembocan en el fondo del mismo; unas válvulas impiden la salida del agua cuando se produce la baja-mar. El desagüe se efectúa por medio de otros caños análogos á los anteriores, situados al nivel de las aguas bajas ordinarias, pero por los cuales las válvulas sólo permiten salir al agua.

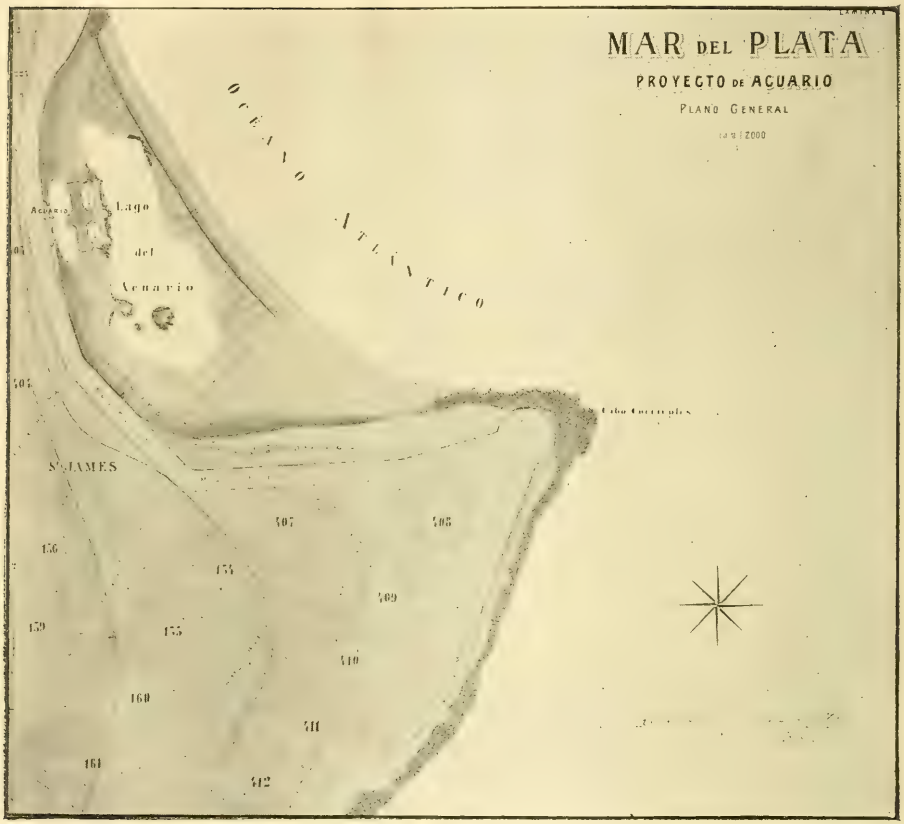
De este modo durante el flujo el agua penetrará por la parte inferior del lago, saliendo por la parte superior durante el reflujo, renovándose diariamente de este modo una gran masa de agua, lo que favorecerá las condiciones de vida de las aguas del lago.

Á orillas de éste y sobre rocas artificiales, se dispondrá una explanada en la que se levantará el edificio del laboratorio. Esta explanada estará sobre la barranca que baja de las lomas que forman la terminación del sistema orográfico central de la provincia de Buenos

Aires hacia la playa. Dan acceso á ella dos escaleras, entre las cuales se hallará una artística fuente.

En la lámina segunda se puede ver la distribución general del edificio.

Un pabellón central de dos pisos está destinado á museo de zoología acuática, en el que se verán colecciones de la fauna argentina, pu-



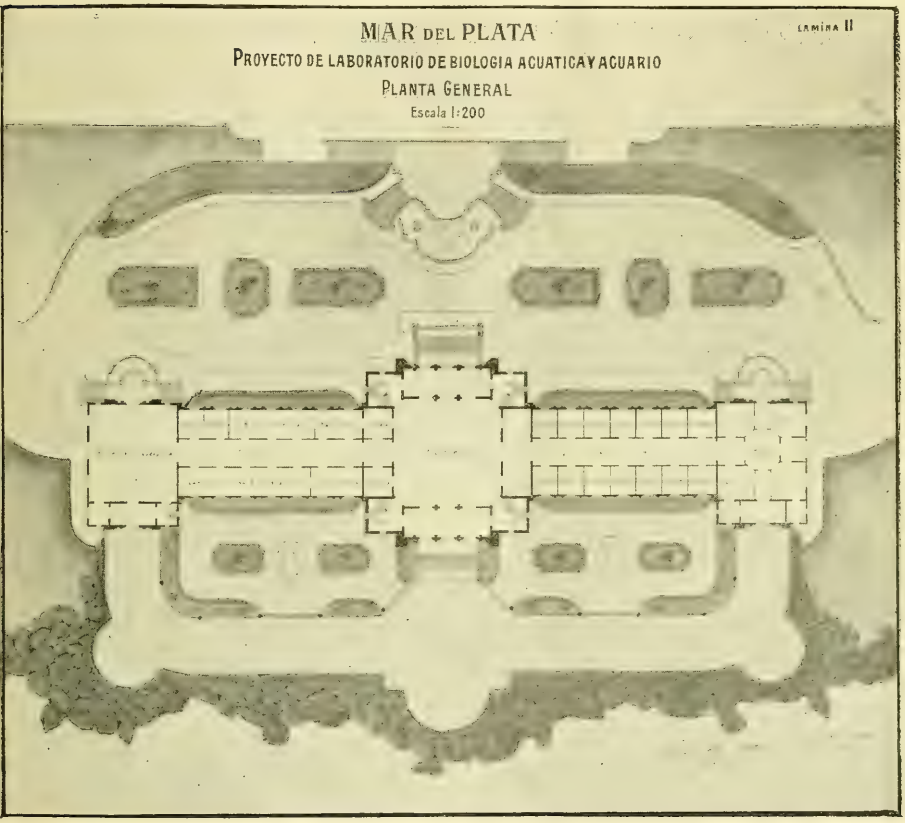
diéndose completar con las de otras regiones de la tierra ; también podrán exponerse colecciones de flora acuática.

Á ambos lados del pabellón central se elevan dos cuerpos de edificio, de un piso, en los cuales se instalarán los laboratorios de estudio.

El del lado Norte está destinado á los naturalistas extranjeros que vengan á estudiar la fauna de nuestras aguas. Estos laboratorios que ocupan el lado del mar dispondrán de las comodidades necesarias pa-

ra que en ellos se puedan realizar los más variados estudios: piletas de agua dulce y de mar, una amplia mesa para instrumentos, así como una pequeña biblioteca. Además cada naturalista tendrá en el acuario una pileta de agua dulce y otra de agua de mar.

Este pabellón tiene, del lado de los jardines, un dormitorio para cada naturalista, teniendo también un gabinete de fotografía y un toilette.



Sólo hemos proyectado seis laboratorios, pero como se puede edificar altos y habilitar el subsuelo, se podrán satisfacer ampliamente todos los pedidos que de ellos hagan las naciones extranjeras.

En el pabellón del lado sur se ha proyectado el laboratorio del director del acuario, quien tendrá además un escritorio y sala de espera para el público que desee consultarlo, completándose esta repartición con una amplia biblioteca, laboratorio de fotografía, depósito de envases destinados á la preparación de las colecciones para el museo,

y un gran laboratorio para que en él hagan estudios de biología los estudiantes de las universidades de la República, estudios que harán dirigidos por el director del acuario. Como en la anterior, en esta parte se pueden edificar altos para ampliación de los laboratorios ó destinarlo á museo y gabinete de oceanografía.

En los extremos de estos dos cuerpos de edificio se levantan otros dos de dos pisos. En el que se halla á la terminación de los laboratorios de los naturalistas extranjeros se ha dispuesto, en la planta baja un laboratorio y un dormitorio destinados al director de la oficina de caza y pesca del ministerio de Agricultura de la Nación. También se encuentran las habitaciones para el director del acuario: sala y comedor en la planta baja, dormitorios y dependencias en la alta, y en el subsuelo el servicio, habitando también en él los empleados del laboratorio, maquinistas, marineros, etc.

En el otro pabellón se han dispuesto en el subsuelo las bombas, máquinas refrigeradoras, etc. La planta baja está ocupada por el museo y depósito de útiles de pesca: en él se verán los diversos aparatos que se emplean, según las profundidades, planos y modelos de buques de pesca, etc. Asimismo, se puede ilustrar al público exhibiendo fotografías de las diversas fases de la explotación de la pesca de la ballena y de las regiones donde ésta se verifica. La planta alta está destinada á sala de conferencias.

El acuario está edificado al nivel del piso del subsuelo, de modo que su cubierta sirve de terraza, la que se extiende delante del museo y laboratorios.

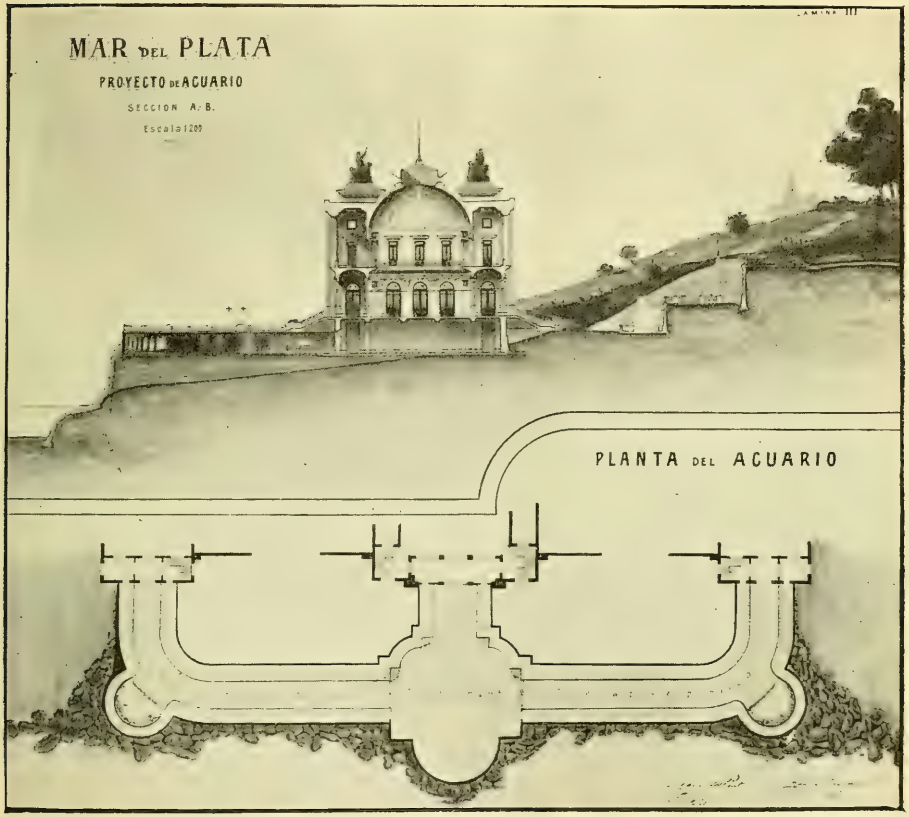
El acuario que es de cemento armado, está constituído por tres galerías paralelas (lám. III): la del centro, por la que circula el público es á la que dan la cara de cristal las piletas que contienen los peces, tiene de cuatro á seis metros de ancho, siendo las paredes y techos de rocas artificiales; las dos galerías laterales tienen dos metros de ancho, y están destinadas al servicio y limpieza de las piletas. La altura de las galerías es de tres metros.

La luz penetra á las galerías laterales por unos pequeños tragaluces situados en su parte lateral superior, de modo que en su interior hay una luz difusa, la que es muy favorable á los peces, pues ellos no ven á sus visitantes y permanecen tranquilos. La iluminación de la galería del centro se efectúa á través de las piletas y por unos pequeños tragaluces situados en el techo.

La ventilacion de esta última se asegura mediante tubos que comunican con el ambiente exterior.

En la parte del frente hay tres salientes, dos destinadas á tortugas, nutrias, caimanes, etc., y el central destinado á restaurant, pudiendo en caso necesario servir para amplificación del acuario.

Delante de los laboratorios, y á un nivel de $0^{m}60$ inferior al de la terraza, se extienden unos pequeños jardines en los cuales hay dos viveros. Esta diferencia de nivel tiene por objeto dejar al descubier-



to una parte de la cara externa de la pared del acuario, para poder de este modo iluminar y ventilar bien las galerías.

El agua del mar que alimenta á las piletas es extraída directamente del mismo por medio de unas bombas, la que pasa á unos tanques de cemento armado con sus paredes interiores recubiertas de cristal, tanques que se hallan en la barranca, y recubiertos de tierra y vegetación con objeto de disminuir en lo posible las diferencias de temperatura; en estos tanques el agua se decanta perdiendo en ellos la are-

na que pueda arrastrar, y de ellos pasa á las piletas, á las que entra por su parte inferior saliendo por la superior. Si fuese necesario, durante el verano, se le puede hacer pasar por un refrigerador antes de llegar á las piletas.

Tanto las bombas como las cañerías deben ser de cobre para que no las ataquen las sales que el agua del mar lleva disueltas.

Las piletas de agua dulce son alimentadas por agua de pozo y de las lluvias, las que se recogen en una cisterna situada delante de los

laboratorios, de donde son enviadas por medio de bombas á tanques de decantación análogos á los destinados al agua de mar.

En cuanta al presupuesto de estas obras es algo difícil darlo con exactitud, pero lo hemos calculado en $ 600.000 moneda nacional. No incluímos en él el costo de la ejecución de las obras del lago, pues este valor depende de la superficie y profundidad que se le dé.

Como complemento del acuario y destinada á investigaciones en los mares próximos, creemos de utilidad la adquisición de una pequeña lancha provista de un motor á nafta, la que por el momento no podría fondear con seguridad en las costas de Mar del Plata durante los malos tiempos de invierno, y tendría que refugiarse en el río Que-

quen Grande, situado á unas 50 millas al WSW del cabo Corrientes, por lo que dadas las actuales condiciones de la barra de dicho río, sería prudente no darle un calado superior á cinco pies.

Fijando para la lancha la suma de $ 25.000 moneda nacional con lo cual el costo total llega á $ 625.000 moneda nacional, suma que no es muy fuerte si se consideran los enormes beneficios que este laboratorio rendirá al país.

Para terminar, presentamos una vista general del laboratorio (lámina IV), el que hemos representado visto desde el mar.

Buenos Aires, marzo de 1909.

ENRIQUE MARCÓ DEL PONT,
Ingeniero civil.

RAÚL G. PASMAN,
Arquitecto.

CONSTANTES FÍSICAS Y QUÍMICAS

DEL

ACEITE DE MADERA DE LA CHINA

MEMORIA PRESENTADA AL IV° CONGRESO CIENTÍFICO
(1° PANAMERICANO)

POR MARTINIANO M. LEGUIZAMÓN

Entre los aceites vegetales existe un buen número de ellos, llamados secantes, que extendidos en capas delgadas, tienen la propiedad de transformarse en una película sólida transparente de aspecto brillante y agradable, esta transformación la efectúa el oxígeno del aire, al ser absorbido por los ácidos grasos de aquéllos para saturar sus valencias libres y hasta para combinarse con el carbono y el hidrógeno de dichos ácidos grasos dando productos de oxidación que contienen grupos hidroxilados alcohólicos.

La industria aprovecha esta propiedad de los aceites secantes, para proteger los objetos contra la acción del aire y del agua preparando con ellos los *barnices de aceite,* los que resultarán tanto mejor cuanto más rápida sea su oxidación.

Esta propiedad se exalta por diversos procedimientos, entre otros, por calentamiento con litargirio, con combinaciones de manganeso, etc.

De estos aceites secantes los más usados son los de lino, de adormideras, ricino, nuez y de cáñamo.

En la China y en el Japón se usa mucho para : impermeabilizar maderas y tejidos ; calafatear barcos ; preparar lacas, etc., un aceite llamado vulgarmente *aceite de madera de la China* y que se obtiene de las semillas del *Aleurites cordata (Eleascocca vernicia)* de la familia de las euforbiáceas, árbol común en la China y el Japón.

Dichas semillas que se asemejan á nuececitas, contienen cerca de 53 por ciento de aceite, el que por presión en frío solo se extrae el 42 por ciento, rendimiento que puede llegar á 49 por ciento á presión en caliente; pero el aceite así obtenido es de color pardo obscuro y de olor penetrante (2ª calidad) y no amarillo ámbar, límpido, y de olor á ricino (1ª calidad) como el obtenido á frío.

La bondad del producto ó simplemente razones de índole económica, han hecho que este aceite fuese introducido en la República Argentina en cantidades apreciables, con el fin de utilizarlo por sus aplicaciones industriales; estas causas y la escasez de conocimientos nos ha inducido al estudio de sus

CONSTANTES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Color	amarillo ámbar
Aspecto	límpido
Olor	á ricino
En alcohol	insoluble
En éter de petróleo	soluble
En sulfuro de carbono	»
Ácido acético glacial hirviendo	»
Densidad á +15°	0.943
Punto de congelación	—16°
— fusión de ácidos grasos	37°
— solidificación de ácidos grasos	29°5
Acción del cloro	no altera el color
Calentamiento Tortelli	114°5
Índice de Hübl	74.32
— Heintz	223.00
Ácidos grasos libres en $C_{18}H_{34}O_2$	1.746
Cenizas	vestigios
Reacción de Poutet	resultado inseguro
— Massie	»
— Heyderirich	se colorea en pardo, común á los aceites de algodón, lino y sésamo
— Hauchecorne	resultado inseguro
— Labiche	francamente negativa permite distinguirlo del aceite de algodón
Con el H_2SO_4	da una substancia elástica, parecida á la goma á la que se imita; según Villavecchia esta reacción es común á los aceites de lino, algodón y colza.

Bajo la acción del oxígeno del aire se oxida en 48 horas dando una película blanca y obscura.

Reacción de Baudoin	Negativa, permite distinguirlo del aceite de sésamo
Reacción de Villavecchia (para el aceite de lino cocido)	Positiva

Determinaciones que nos muestran las grandes analogías con el aceite de lino oxidado.

HYMENOPTERA NOVA

Auct. C. SCHROTTKY

Superfam. CHALCIDOIDEA

Fam. EULOPHIDAE

Subfam. ENTEDONINAE

Tribus OMPHALINI

PSEUDOMPHALE gen. nov.

Mesonotum distinctissime trilobum utriusque quinque setis longis instructum : prima in margine antica pronoti, secunda in ejus lateribus, tertia in medio lobi mediani mesonoti, quarta in hujus lobi angulo postico, quinta prope marginem apicalem scutelli. Antennae 6-articulatae apparent, nempe articuli tres apicales in unum confusi videntur etiam articuli annulares indistincti sunt. Alae anticae cellula marginali longa, venulis postmarginali et stigmatali brevissimis. Tarsi 4-articulati, tibiae posticae calcare unico munitae. Scutellum linea longitudinali impressa.

Biologia hujus generis valde singularis generibus Braconidarum Apanteles, *etc., similis. Larvae folliculum extra corpus hospistis faciunt.*

Pseudomphale opsiphanis n. sp.

♀ *Truncus metallice viridis aliquando cupricus sculptura squamulosa; abdomen chalybeum leve, nitidum, apice segmenti secundi subtilis-*

sime punctato; ventre subtiliter punctato; antennarum scapo flavescenti, articulis reliquis fuscis, viridimicantibus; alis hyalinis iridescentibus; pedibus albis, coxis metallice viridibus unguiculisque nigris.

Long. 2 mm.

♂ *Coloribus sculpturaque ut* ♀. *Long. 1,8 mm.*

Ex larve Opsiphanis Crameri *Feld. (Brassolidarum).*

Fam. CHALCIDIDAE

Subfam. CHALCIDINAE

Tribus SMICRINI

Spilochalcis brassolis n. sp.

♀ *Flava, nigro-picta; clypeo et ore flavis; antennis nigris, scapo antice flavo; occipite nigro. Mesonoto scutelloque sat grosse dense profundeque punctatis; lobo mediano mesonoti macula nigra in medio ornato, haec macula per lineam angustam cum margine antico nigro unita, lobis lateralibus macula nigra in medio marginis interioris; margine antica scutelli vel ejus sutura nigra, in medio macula nigra suturam attingente; segmento mediario sculptura reticulata grossiore, i. e. annulis retis magnitudine eorum mesonoti superioribus; tegulis nigris, alis hyalinis splendide iridescentibus; sutura mesopleurali puncto nigro ornata; coxis posticis apice nigro femoribus subtus 17 denticulis nigris munitis, apice nigro; tibiis basi et apice nigris. Abdomine pedunculo haud ter longiore quam lato flavo, segmento sequenti flavo, reliquis marginibus apicalibus fuscis.*

Long. 5 mm.

♂ *Colore et sculptura ut* ♀, *obscurior; ore clypeoque fuscis vel nigris; coxis omnibus subtus nigris; abdominis pedunculo flavo, segmentis reliquis apice nigro-marginatis.*

Long. 4,5 mm.

Specimina numerosissima ex chrysalide Brassolis sophorae *(L.) educavi.*

Paraguay (Puerto Bertoni).

Superfam. ICHMEUMONOIDEA

Fam. BRACONIDAE

Subfam. MICROGASTERINAE

Apanteles opsiphanis n. sp.

♀ *Niger, capite thoraceque subtiliter dense punctatis, sutura inter mesonotum et scutellum 8 punctis grossis profundisque formata; scutello magno, disco elevato ligulaeformi, lateribus rugosis; segmento mediario grosse punctato. Abdomine segmentis 1° 2° que opacis, rugulosis, reliquis nitidis; terebra brevi, apicem segmenti ultimi haud superante. Ore flavescenti, fulvo-piloso; pedibus anticis fulvis, coxis nigris; intermediis fulvis, coxis trochanteribusque nigris; posticis coxis, trochanteribus femoribusque fuscis, femoribus subtus et basin versus dilutioribus, tibiis basi fulva, apice fusco, calcaribus albido-flavis; tarsis fuscis. Alis hyalinis splendide iridescentibus. Oculis nigro-pilosis.*

Long. 3,5 mm., antennae nigrae, 3 mm.

♂ *Differt statura minore. Long. 3 mm.*

Folliculi albi plus minusve 130 in latere ventrali larvae Opsiphanis Crameri *Feld. dispositi erant.*

Paraguay (Puerto Bertoni).

Fam. ICHNEUMONIDAE

Subfam. JOPPINAE

Dinotomus ruber n. sp.

♂ *Ruber; capite flavo, occipite antennisque nigris; abdomine imo apice nigro, ventre melleo, segmentis 2-4 utriusque rubro maculatis, apicalibus rubris; pedibus anticis intermediisque fulvescentibus, posticis nigris coxis trochanteribusque rubris; alis flavescentibus, apice nigris, anticis fascia nigra, posticis macula parva nigra do-*

natis. Clypeo glabro, nitido, in medio impresso; mesonoto marginibus carinatis, apicem versus transversim impresso, scutello margine postica emarginata, nitido, acuto; parte antica segmenti medii valde elevata, postica utriusque bicarinata et extus dentata, abdominis segmentis conspicue longitudinaliter striatis.

Long. 18 mm.; antenna 16 mm.; ala 17 mm.

Ex chrysalide Papilionis polydamae *L. educata.*

Paraguay (Puerto Bertoni).

Superfam. SPHECOIDEA

Fam. PHILANTHIDAE

Trachypus brevipetiolatus s. np.

♀ *Nigra, capite antice dense albido-hirto; clypeo flavo margine postica nigra; supra maculam interantennalem fovea impressa, emarginatione oculorum triangulari; orbitis, intus emarginationem haud attingente, flavis; fronte longitudinaliter ruguloso, occipite nitido, dense punctato, distantia ocelli antici a postico dimidio diametri ocelli fere aequali (10 : 4), distantia inter ocellos oculosque distantia interocellari maiore (22 : 16); orbitis posticis supra flavo maculatis.*

Mesonoto tribus lineis longitudinalibus impressis, lobis mediis subtiliter punctatis, lateralibus fere impunctatis, hic illic punctulum singulum apicem versus; scutello postscutelloque impunctatis flavis; area basali segmenti mediarii impunctata, fovea profunde impressa, a truncatione conspicue separata, truncatione sparsim subtiliterque punctata; pronoto flavo-marginato, segmento mediario flavo-bimaculato, pedibus anticis intermediisque, tibiis posticis antice flavis, tegulis flavo-maculatis. Abdomine nigro nitido, segmentorum marginibus apicalibus flavis, segmento primo impunctato paulum longiore quam secundum, secundo perpaucis punctulis impressis, tertio subtiliter reticulato, quarto fortius, sexto grosse punctato.

Long. 12 mm.

Paraguay (Encarnación).

Trachypus batrachostomus n. sp.

♀ *Niger, clypeo fere toto flavo, margine antica macula parva nigra marginisque postico lateralibus nigris, oculorum orbitis intus usque ad emarginationem flavis, macula parva inter antennas « U » formante alteraque transversali occipitis utriusque flavis; capite antice dense albo-hirto in medio dense punctato prope orbitas sparsim; emarginatione oculorum acuta triangulari, supra maculam interantennalem fovea parva impressa, sincipite fronteque crebre granuloso-punctatis, distantia ocelli antici a postico dimidio diametri ocelli aequali. Pronoto, tegulis, scutello, postscutello maculisque duabus segmenti mediarii flavis. Mesonoto nitido glabro, tribus sulcis longitudinalibus impressis; segmenti mediarii area basali a partibus reliquis haud differente, basi fovea profunda impressa, parte postica indistincte rugulosa. Pedibus nigris femoribis tibiisque antice flavis. Abdomine nigro, segmento primo basi utriusque flavo-maculato, segmentis 1-4 apice flavo-marginatis, segmento secundo dimidio primi aequali, primo fere lineari in medio angustissimo, apicem versus latiore, paucis punctulis impressis; quinto punctato, sexto grosse punctato.*

Long. 10,3 mm.

Paraguay (Encarnación).

Trachypus coriani n. sp.

♂ *Niger, clypei margine antica flava, capite sat dense pallide piloso, macula interantennali, orbitis internis usque ad emarginationem flavis. Antennarum scapo flavo-maculato, flagello supra fusco, subtus ferrugineo apicem versus fusco, mandibulis basi flavo-maculata, fronte longitudinaliter rugoso, occipite nitido haud punctato, sincipite utriusque flavo-maculato; distantia ocelli antici a postico dimidio diametri ocelli aequali (6 : 12), distantia ocellorum posticorum dimidio distantae inter ocellos et oculos aequali (16 : 32). Pronoto lateribus magis, in medio minus, flavo-marginato; mesonoto tribus lineis haud distinctis impressis, lateribus punctatis, tegulis scutello postscutelloque flavis; segmenti mediarii area basali pentagonali subtiliter punctulata in medio fovea profunda impressa*

utriusque macula parva flava ornata, truncationis lateribus longe albido-pilosis, subtiliter punctatis, macula magna flava ornatis; pedibus flavis, femoribus intermediis posticisque nigris, tibiis extus longitudinaliter nigro-lineatis; alis flavescenti-hyalinis apice cellulaque radiali infuscatis. Abdominis segmentis 1°, 2° 3° que impunctatis, reliquis punctulatis, segmento primo dimidio basali utriusque flavo lateribusque macula subapicali flava segmentis 2°-6° fascia flava subapicali ornatis; segmento primo multo longiore quam secundum (140 : 90).

Long. 12 mm.

Paraguay (Encarnación).

Trachypus miles n. sp.

♀ *Niger, capite antice dense albo-hirto, clypeo grosse punctato fovea supra maculam flavam interantennalem impressa, sincipite grosse punctato, diametro ocelli antici distantia ejus a postico maiore (10 : 8), distantia oculorum ab ocellis posticis maiore quam distantiam interocellarem (30 : 20). Mesonoto profunde longitudinaliter quinque-sulcato, postice punctato in medio cujusque lobi punctis perpaucis impressis, scutello postscutelloque impunctatis; segmenti mediarii area basali nitida impunctata, truncatione aliquid fortius punctata quam* Tr. brevipetiolatus. *Abdomine segmento primo impunctato, secundi longitudine superante (100 : 80), caeterum ut* brevipetiolatus. *Clypeo nigro, mandibulis frequenter flavis; orbitis internis usque ad emarginationem, macula interantennali, scapo, margine pronoti, scutello postscutello flavis; segmento mediario utriusque longitudinaliter flavo-lineato, segmento primo abdominis linea laterali punctoque prope apicem utriusque flavis, segmentis 2-6 frequenter flavo-marginatis; funiculo antennarum antice fulvo; alis cellula radiali nigricante.*

Long. 11 mm.

♂ *Differt statura minore, diametro ocelli antici distantia ejus a postico fere duplo longiore (9 : 5), distantia oculorum ad ocellos distantia interocellari fere aequali (18 : 15); longitudine segmento secundo maiore (78 : 65).*

Niger pauce flavo-pictus. Orbitis internis, scapo, macula interantennali, scutello postscutello flavis; segmento primo abdominis apicem

versus flavo-bimaculato, segmentis 2-6 quondam flavo-marginatis. Long. 10 mm.

Paraguay (Encarnación).

Specimina numerosa in floribus Petroselini *cepi.*

Superfam. APOIDEA

Fam. ANDRENIDAE

Subfam. HALICTINAE

Pseudagapostemon Barabinoi n. sp.

♂ *Magnus, atro-olivaceus; mandibulis, labro, margine antica et linea longitudinali clypei sulphureis; scuto nasali valde convexo leviterque punctato; antennis longis dimidium corporis superantibus, scapo antice flavo, funiculo subtus ferrugineo supra fusco, articulis 1° 2° que funiculi globulosis, parvis, 3° multo longiore, fere longitudinem scapi et articuli primi funiculi unitorum attingenti. Mesonoto subtiliter crebre punctato; pedibus sulphureis, femoribus ad basin plus minusve atris, tegulis testaceis, macula parva atra, alis subhyalinis nervulis fuscis, stigmate testaceo; segmenti mediarii area basali crebre rugosa, caeterum rugulosum. Abdomine fere atro, haud olivaceo-micante,* segmento anali apice bidentato.
Long. 9 mm.; lat. abdom. 2 mm.

Argentina (Catamarca).
In honorem cl[i] *Santiago E. Barabino nominatus.*

Augochlora (Pseudaugochloropsis) hypsipyle n. sp.

♀ *Caeruleo-viridis; clypeo scutoque nasali sparsim leviterque punctatis, margine antica clypei purpureo-negra; mandibulis fusco-nigris ad basin, luce reflecta, viridi-micantibus; antennis fusco-nigris; capite omnino crebre sed leviter punctato, luce reflecta viridi-caeruleo vel cyaneo-micante; angulis pronoti rotundatis; mesonoto*

levissime punctato; scutello partim impunctato, glabro, nitido, lateribus apiceque sat dense punctato; segmento mediario rotundato, crebre sed leviter punctato, area basali concava inconspicue radiatim ruguloso-plicata; pedibus fuscis, hic illic viridi micantibus, fusco-hirtis, flocculo pallido; calcaribus fuscis, quinque-spinosis; tegulis fusco-ferrugineis, alis sordide hyalinis, nervulis testaceis. Abdomen nitidum, interdum pilis sat longis albis tenuissimis vestitum, marginibus apicalibus segmentorum depressis, primi anguste, secundi latius, tertii quartique latissime; segmentis 5° 6° que fuscis; ventre fusco, punctulato, flavido-piloso, segmento primo longitudinaliter carinato.

Long. 10 mm.; lat. abdom. 3 mm.

(Species A. drepanis *Vach. affinis).*

Brazil: Est. S. Paulo (Ypiranga). Specimen typicum in Mus. Paul. conservatum.

Augochlora (Pseudaugochloropsis) pandrosos n. sp.

♀ *Viridis, abdomine luce reflecta caeruleo-micante; capite crebre punctato; clypeo scutoque nasali nitidioribus punctis praecipue clypei valde grossioribus sed sparsis; antennis et clypei margine antica nigris; mandibulis quoque, basi viridi; mesonoto scutelloque crebre punctatis; segmento mediario impunctato area basali fortiter radiatim plicata; pedibus viridibus, albido-pilosis, tarsis fulvescentibus, calcaribus testaceis, septem-spinosis; tegulis testaceis apice viridibus, alis hyalinis, iridescentibus nervulis brunneis stigmate dilutiore. Abdomen haud conspicue punctulatum, brevissimis pilis tenuibus albis, medio segmentorum fuscis obtecto; apice nigro; ventre viridi, segmento primo longitudinaliter carinato, reliquis marginibus apicalibus albo-hirtis.*

Long. 8-8,5 mm.; lat. abdom. 2,7 mm.

Species A. pandora *sat affinis sed haec secundum cl^m T. D. A. Cockerell calcar quinque-spinosum habet.*

Brasil: Est. S. Paulo (Avanhandava). Specimina typica in Mus. Paul. conservata sunt.

Fam. MEGACHILIDAE

Subfam. ANTHIDIINAE

Dianthidium Bruchi n. sp.

♂ *Nigrum flavo-variegatum ; clypeo crebe punctato, in medio subcarinato, nigro ; mandibulis nigris basi macula parva haud conspicua flava ornata ; scuto nasali longitudinaliter carinato ; orbitis internis late flavis ; macula parva ante ocellum anticum flava ; vertice postice ferrugineo-marginato. Mesonoto crebe punctato flavo-4-lineato lineis lateralibus cum medianis antice unitis ; scutello flavo-4-maculato, macula maiore utriusque angulis maculisque duabus transversalibus in margine postica scutelli ; pedibus nigris ; alis nigricantibus. Abdomine sat dense punctato, segmento primo fascia flava in medio interrupta lateribusque ampliata ornato ; segmentis 2° 3° que flavo-4-maculatis, 4° 5° que flavo-bimaculatis ; 6° nigro longitudinaliter carinato ; 7° nigro, carinato, in medio flavo-maculato, apice utriusque in lobum latum terminante inter eos carina in spinulam acutam producta.*

Long. 11,5 mm. ; lat. abdom. fere 4 mm.

Argentina (Catamarca, marzo 08, Carlos Bruch, coll.)

Dianthidium Brethesi n. sp.

♂ *Nigrum, flavo ferrugineoque variegatum ; mandibulis flavis apice nigris ; clypeo flavo ad basin nigro-bimaculato, maculis parvulis ; scuto nasali carinato : antennis nigris articulis 3 basalibus ferrugineis ; orbitis internis flavis ; vertice postice ferrugineo-marginato. Pronoto utriusque macula parva triangulari flava ornato ; mesonoto nigro, crebre punctato scutello quoque ; pedibus ferrugineis tibiis posticis extus nigris ; tegulis ferrugineis alis nigricantibus. Abdomine dense punctato, segmento primo fascia flava in medio interrupta ad marginem lateralem ampliata ornato ; 2° utriusque macula parva*

flava, 3° maculis quatuor flavis ornato, reliquis nigris, segmento septimo tricuspidato.

Long. 9,75 mm.; lat. abdom. 3,6 mm.

Argentina (Catamarca, marzo 08, Carlos Bruch, coll.).

Species clar° J. Brèthes *amice dedicata.*

Dianthidium catamarcense n. sp.

♂ *Nigrum, flavo ferrugineoque variegatum; mandibulis ferrugineis, apice nigris; clypeo convexo, nigro, crebre punctato; macula magna ferruginea inter antennarum insertionem cum apice medium scuti nasalis attingente; orbitis internis flavis; antennis fusco-nigris articulis tribus basalibus ferrugineis; vertice postice ferrugineo-marginato. Mesonoto glabro sed grosse punctato antice flavo-4-maculato, in medio duabus lineis ferrugineis longitudinalibus, pone tegulas linea flavescenti ornato; scutello ferrugineo, antice utriusque flavo-marginato; pedibus ferrugineis, posticis fuscis; tegulis ferrugineis, alis hyalinis cellula radiali et apice nigricantibus. Abdomine nigro, segmento primo fascia flava in medio late interrupta ornato, 2°, 3° 4° que flavo-4-maculatis, 5° flavo-bimaculato, 6° nigro (7° valde retracto forsan nigro; forma hujus segmenti non apparet sed pulvilli magni unguiculorum speciem generis Dianthidii indicant).*

Long. 5,25 mm.; lat. abdom, 1,8 mm.

Argentina (Catamarca, marzo 08, Carlos Bruch, coll).

Dianthidium autumnale n. sp.

♂ *Nigrum, flavo ferrugineoque variegatum; clypeo scutoque nasali nigris, longitudinaliter carinatis; mandibulis nigris; orbitis internis macula triangulari obsolete flavescenti ornatis antennis, fuscis, articulis quatuor basalibus ferrugineis; vertice breviter rufo-hirto, postice ferrugineo-marginato. Mesonoto crebre punctato, antice duabus maculis ⊐ —formibus ornato, marginibus lateralibus flavis; scutello postice ferrugineo-marginato; pedibus nigris, tibiis I, II ferrugineis; alis nigricantibus, tegulis ferrugineis. Abdomine regu-*

lariter punctato, flavo-5-fasciato, fasciis lateribus quartoque in medio interruptis; segmento sexto nigro; scopa ventrali albida.
Long. 8,5 mm.; lat. abdom. 2,9 mm.

Paraguay (Puerto Bertoni, 2 marzo 1909).

Subfam. MEGACHILINAE

Megachile montevidensis n. sp.

♀ *Nigra, clypeo, vertice occipiteque fusco-pilosis, fronte lateribusque faciei flavescenti-pilosis; clypeo subtiliter punctato; antennis nigris. Mesonoto opaco, albido-piloso, in scutello fusco-piloso; callis humeralibus longis pilis albis vestitis; sterno longe fusco-piloso; pedibus fuscis, femoribus fusco-ferrugineis, tibiis III postice flavescenti-sericeis, caeterum omnino fusco-pilosum; tegulis fuscis, alis subhyalinis, apice obscuriore, venulis fusco-ferrugineis. Abdomine dense punctato, omnino fulvo-hirto, apicem versus densius, segmentorum 2-5 marginibus apicalibus fulvo-fasciatis, scopa ventrali fulva.*
Long. 11,75 mm.; lat. abdom. 4,85 mm.

Uruguay (Montevideo).

Megachile corduvensis n. sp.

♀ *Nigra, clypeo verticeque fusco-pilosis, fronte, lateribus faciei orbitisque externis albido-pilosis, sincipite ruguloso-punctato, antennis fuscis. Mesonoto scutelloque griseo-hirtis pilis fuscis brevibus intermixtis; sterno pedibusque fusco-pilosis, tibiis III postice albido-sericeis; tegulis nigris, alis subhyalinis apice paulum infuscato, venulis fuscis. Abdomine dense punctato, segmentis omnibus in disco pilis brevibus fuscis obtectis, 2-5 margine apicali conspicue albido-fimbriatis; scopa ventrali fulva.*
Long. 14 mm.; lat. abdom. 5 mm.

Argentina (Córdoba, doctor Stempelmann leg.).

Megachile Brethesi n. sp.

♀ *Ut* Megachile squalens *Haliday, sed bene distinguenda: Nigra, clypeo convexo, dense punctato, pauce fusco-piloso; capite omnino dense albo-piloso; antennis nigris. Mesonoto crebre punctato, antice in medio impressione longitudinali donato, fusco-piloso; pone tegulas macula tomenti albi, postscutello linea transversali valde conspicua alba; pleuris albo-hirtis, postice densius; pedibus nigris breviter albo-hirtis; tegulis obscure ferrugineis, alis hyalinis, cellulae medianae apice, cellula radiali et alae apice nigricantibus. Abdomine opaco, levissime punctato, segmentis 1-4 marginibus apicalibus tamen haud conspicue albo-fimbriatis; scopa ventrali albida.*
Long. 11 mm.; lat. abdom. 3 mm.

Paraguay (Asunción).
Cl° Juan Brèthes *amice dedicata.*

Megachile cœlioxoides n. sp.

♀ *Nigra, fronte sat dense fulvescenti-hirta; clypeo crebre punctato, pilis brevibus fulvescentibus vestito; genis subnullis; mandibulis latis, obscure ferrugineis vel rufis apice fusco; antennis nigris; sincipite leviter sed dense punctato; oculorum margine postica lata, dense albido-hirta. Mesonoto glabro, levissime punctato; sutura inter pro- et mesonotum densissime flavo-tomentosa; sutura inter mesonotum et scutellum inconspicue flavo-tomentosa tamen utriusque macula distincta tomenti flavi ornata; tegulis flavo-ferrugineis; alis hyalinis, cellula radiali, cellulis cubitalibus partim, apice margineque exteriore nigricantibus; pedibus ferrugineis tarsis fuscescentibus; pleuris sternoque sordide albo-hirtis, callis humeralibus fortius. Abdomine toto nigro, vel segmento primo ferrugineo; segmentis 1°-5° pilis albidis fasciatis, fasciis lateribus magis persistentibus, in medio caducis; scopa ventrali alba, tenui.*
Long. 11-13 mm.; lat. abdom. 3-3,2 mm.
♂ *Ut ♀ sed minor, clypeo fronteque pilis longis sordide-albis dense vestitis, antennis elongatis; suturis thoracicis pallidiore atque minus conspicue tomentosis; tarsis anticis albis, latis, postice longe fulvescenti-fimbriatis; abdomine segmentis 1°-5° albo-fasciatis, seg-*

mento 6° dorsali concavo, in medio carinula basali munito, lateribus apiceque acutis irregulariter denticulatis, denticulis minimis obtusisque, imo apice segmenti sinuato-emarginato.
Long. 9-10 mm.; lat. abdom. 2-1-2,3 mm.

Paraguay (Hohenau, Puerto Bertoni, etc.).

Fam. CERATINIDAE

Ceratina laeta imperialis n. subsp.

♀ *Ut* C. laeta *Spinola, sed clypeo margine antica macula parva flava et marginibus apicalibus segmentorum abdominalium reliquo concoloribus, viridibus. Corpus totum splendide viridis; haec species ad* Augochloram, *genus* Halictinarum, *pertinere videtur.*
Long. 10 mm.; lat. abdom. 3 mm.

Paraguay (Asunción).

Ceratina richardsoniae n. sp.

♀ *Olivacea, capite omnino crebre (orbitis externis vix) punctato; clypeo macula magna pyriformi flava; pone orbitas internas et externas utriusque macula lineari flava; antennis nigris. Mesonoto glabro nitido, antice subtiliter punctulato; scutello in medio glabro lateribus punctulato, segmenti mediarii area basali rugulosa, caeterum opacum, punctulatum; callis humeralibus magnis, concoloribus, pleuris sat dense punctatis, pedibus nigris, femoribus I apice flavo maculatis, tibiis anticis flavo striatis; tegulis atris, alis subhyalinis, cellula radiali aliquid infuscata. Abdominis segmento primo antice glabro impunctato, postice punctulato; 2° 3° que leviter et in medio haud dense punctatis; 4° 5° que ruguloso punctatis; 6° in spinam acutam terminante; ventre olivaceo, punctulato.*
Long. 8,25 mm.; lat. abdom. 2,50 mm.

Paraguay (Puerto Bertoni, in floribus Richardsoniae *(seu* Richardiae) brasiliensis *Gomez* (= scabra *St. Hil., nec L.!) Rubiacearum).*

Ceratina gomphrenae n. sp.

♀ *Parva, obscure aeneo-olivacea, capite supra regulariter punctato, infra fere glabro; clypeo magna macula flava, facie utriusque macula parva flava ornatis; antennis ferrugineis. Mesonoto antice impunctato, postice punctulato, callis humeralibus flavis; pedibus nigris, tibiis I antice flavis; tegulis ferrugineis, alis fusco-hyalinis. Caeterum ut* C. richardsoniae, *segmento 6° abdominali in dentem obtusum producto.*

Long. 6,5 mm.; lat. abdom. 2 mm.

Paraguay (Asunción, Encarnación, etc.) in floribus Gomphrenae globosae *L., Amarantacearum et* Cupheae mesostemonis *Koehne, Lythracearum.*

Fam. NOMADIDAE

Trophocleptria 4-spinosa n. sp.

♂ *Rufa, capite, mesonoto abdominisque apice nigris; labro longitudinaliter bicarinato, clypeo inflato, fronte albo-pilosa, antennarum articulis tribus basalibus ferrugineis, reliquis nigris, vertice rugoso-punctato. Mesonoto in medio macula parva tomenti fulvescenti ornato; scutello spinis quatuor armato; postscutello parvo; pedibus ferrugineis, albo-pilosis, tibiis posticis multis spinis tuberculiformibus armatis; alis subhyalinis apice fuscescenti, nervulis fuscis, stigmate atro. Abdominis segmentis omnibus apice albo-tomentosis, 1° 2° que ad basin tomento albo plus minusve vestitis; ventre ferrugineo, segmentis 3-5 longe albido-ciliatis.*

Long. 10,5 mm.; lat. abdom. 3 mm.

Paraguay (Asunción).

Fam. ANTHOPHORIDAE

Subfam. ANTHOPHORINAE

Ancyloscelis imitatrix n, sp.

♀ *Nigra, omnino dense fulvo-tomentosa, statura, coloribus et maganitudine* Tetraloniae fulvipedis *Smith, sed clypeo nigro, capite parvo antennisque brevissimis. Labro, clypeo fronteque dense griseo-fulvescenti-hirtis ; antennis fuscis flagello antice fusco-ferrugineo ; clypeo sub pubescentia punctulato ; vertice thoraceque toto fulvo-pubescentibus ; tegulis flavis ; alis hyalinis nervulis fuscis, cellula cubitali secunda supra paullum angustata, nervulum recurrentem primum inter medium et apicem accipiente ; pedibus rufis, fulvo-hirtis, scopa metatarsali fuscescente ; tarsis ferrugineis, unguiculis nigris. Abdomen latum, marginibus apicalibus segmentorum decoloratis, fulvo-tomentosum, segmento quinto in medio fulvo-ferrugineo-ciliato ; ventre fusco, marginibus apicalibus segmentorum fulvis, fulvo-ferrugineo-ciliatis, segmento quarto basi densissime pilis longis erectis fulvidis vestito, quinto minus conspicue quoque.*

Long. 11 mm. lat. abdom. 4,6 mm.

♂ *Similis, gracilior, ventre normali, segmentis omnibus apice fulvo-fimbriatis.*

Long. 9,5 mm. ; lat. abdom. 3,8 mm.

Paraguay (Asunción).

DESMOTETRAPEDIA n. gen. (1)

Caput thorace latus, ab antice longius quam latum. Ocelli in linea recurvata dispositi, ab oculis fovea magna separati. Antennae longiusculae, mesonotum superantes, flagelli articulus secundus reliquis paulum longior, globulosus. Thorax brevis, vix hirtus. Alae anticae cellula radiali magna, apice rotundata, a costali separata et appendiculata ; cellulis cubitalibus tribus, prima tertia haud maiore

(1) Typus : *Tetrapedia Muelleri* FRIESE.

rhomboidiforme, secunda ad radialem angustata, nervulum recurrentem primum prope apicem accipiente; tertia ad radicalem valde constricta, oblique pentagonali, nervulum recurrentem secundum ante apicem accipiente. Pedes postici pilosi. Abdomen longitudinis thoracis capitisque unitorum, glabrum, segmentis partim fasciis basalibus dorsalium atque ventralium pilis parvis fimbriatis.

D. Muelleri *Mores: Specimen singulum* Melochiae pyramidatae *L. (Sterculiacearum) flores visitans cepi.*

Hab. Paraguay; S. Paulo (Brasil).

Desmotetrapedia melochiae Schr.

♀ *Nigra, capite thoraceque griseo-hirtis; labro flavido; mandibulis dilute sulphureis apice nigris; clypeo minute punctato, subcarinato; spatio interantennali macula parva flava ornato; antennis fusco-nigris, flagello antice ferrugineo; mesonoto opaco; segmento mediario nitido; tegulis fusco-ferrugineis, alis hyalinis nervulis fuscis, cellula cubitali 2ª nervulum recurrentem primum inter medium et apicem accipiente; pedibus ferrugineis femoribus fere usque ad apicem nigris, scopa et pubescentia omnino fulvis, calcaribus dilute testaceis. Abdomen nigrum nitidum, segmentis 2-4 utriusque macula basali magna flava ornatis; hypopygio opaco lateribus ferrugineo-flavescenti-piloso; ventre valde convexo, fortiter punctato precipue apicem versus longe pallide piloso.*

Long. 8 mm.; lat. abdom. 3,2 mm.

♂ *Differt: Clypeo flavo, macula interantennali maiori, pedibus antice flavis, abdominis segmentis 3° fascia basali, 4° quoque, reliquis fere totis flavis.*

Long. 7,5 mm.; lat. abdom. 3 mm.

Paraguay (Encarnación). *In floribus* Melochiae pyramidatae *L. (Sterculiacearum) captae.*

Tetrapedia Anisitsi n. sp.

♂ *Nigra, facie albo-hirta, clypeo nitido paucis punctis sat grossis impressis, fronte inconspicue punctulata, antennis brunneis articulo secundo flagelli reliquis maiori (1 : 2 : 3 : 4 = 14 : 22 : 11 : 12).*

Mesonoto in medio sat grosse denseque punctato, lateribus fere impunctato, scutello grosse denseque punctato; segmento mediaro basi punctata: intervallis diametro punctorum duplo maioribus, area longitudinali in medio haud concava, impunctata, opaca; pedibus fusco-nigris, nigro-pilosis, tibiis posticis incrassatis apice albido-pilosis, metatarsis fusco-ferrugineis, intus applanatis, marginatis, extus fusco-pilosis; alis fusco-hyalinis, stigmate fulvescenti. Abdomine nitido, pilis brevibus vestito, punctulis pilis minimis instructis; apice dense nigro-fimbriato, ventre albido-piloso.
Long. 10 mm.; lat. abdom. 3 mm.

Paraguay (Asunción), Brasilia (S. Paulo).

Tetrapedia amalthea n. sp.

♀ *Nigra, clypeo grosse, capite reliquo levius tamen sat dense punctato (punctis frontis conspicue magnitudine variantibus); antennis articulo secundo flagelli reliquis maiori (1 : 2 : 3 : 4=12 : 17 : 7 : 11) brunneis. Mesonoto scutelloque opacis, densissime tenuiter punctatis, segmento mediario sat dense punctato, punctis lateribus magnitudine variabilibus; pedibus nigris, nigro-pilosis, metatarsis posticis flavo-pilosis, articulis reliquis tarsorum ferrugineis; alis nigricantibus, stigmate fulvescenti. Abdomine nitido, paucis punctis hic illic impressis, apice fusco-nigro-fimbriato.*
Long. 8 mm.; lat. abdom. 3 mm.

Paraguay (Asunción).

Tetrapedia nigerrima n. sp.

♀ *Nigra, nigro-hirta ut* T. serraticornis *Fr. sed maior, facie tota nigro-pilosa, clypeo nitido, paucis punctulis fere inconspicue impressis, antennis fuscis articulo primo flagelli globuloso, secundo tertio maiore; mesonoto nitido nigro-piloso; segmento mediario impunctato sulco longitudinali in medio impresso, nigro-piloso; pedibus nigris, posticis scopam magnam nigram (ut ♀) ferentibus, tibiarum posticarum ima basi pilos nigros albosque intermixtis vestita, cal-*

caribus fuscis; alis violaceo-nigris. Abdomine nigro, nigro-piloso, marginibus apicalibus segmentorum fusco-ciliatis.

Long. 12 mm.; lat. abdom. 4 mm.

Paraguay (Encarnación).

Tetrapedia sapucayensis n. sp.

♂ *Nigra, nigro-hirta, clypeo grosse punctato flavo-bimaculato, labro mandibulisque pallide flavis, fronte nitida, paucis punctis sat grossis impressis; antennis brunneis, articulo primo flagelli longitudine secundi fere aquali (= 12 : 15), subcylindrico, secundo pyramidali, tertio brevissimo. Mesonoto scutelloque crebre punctatis, segmento mediario sat grosse punctato; pedibus anticis intermediisque fuscis, nigro-pilosis tarsis fusco-ferrugineis, femoribus tibiisque posticis fuscis nigro-pilosis, calcaribus fuscis, metatarsis fulvis fulvo-pilosis, articulis reliquis fulvo-ferrugineis; alis nigricantibus. Abdomine nigro, nitido, impunctato, apice fusco-setoso.*

Long. 8 mm.; lat. abdom. 3 mm.

Paraguay (Sapucay).

Tetrapedia melanopus n. sp.

♂ *Nigra, clypeo scutoque nasali grosse tamen haud dense punctatis; labro mandibulisque flavis; antennis ferrugineis supra fuscis; orbitis internis flavis; fronte aliquid concava, tenuiter punctata intervallis diametro punctorum aequalibus vel paullum maioribus. Mesonoto subtilissime crebre punctato; segmento mediario impunctato. Abdomine nitido. Pedibus nigris, nigro-hirtis; alis nigricantibus.*

Long. 7 mm.; lat. abdom. 2,2 mm.

Paraguay (Puerto Bertoni).

Tetrapedia trigonaeformis n. sp.

♂ *Nigra, labro, mandibulis, clypei dimidio antico et scuti nasalis margine apicali flavis; clypeo grosse punctato divisione colorum*

irregulari, scuto nasali grossissime punctato; antennis subtus ferrugineis scapo flavescente; fronte nitida punctata intervallis diametro punctorum maioribus. Mesonoto scutelloque creberrime sed tenuiter punctatis, scutello postice utriusque impressione transversali donato; segmento mediario fere impunctato parceque nigro-piloso. Abdomine nitido apice nigro-fimbriato. Pedibus nigris tarsis articulo apicali flavo, tibiis posticis apice metatarsisque posticis fulvo-hirtis; alis nigricantibus.

Long. 8 mm.; lat. abdom. 3 mm.

Paraguay (Puerto Bertoni).

Tetrapedia gigantea n. sp.

♀ *Nigra, abdominis segmento 5° utriusque flavo maculato; facie albido-hirta, clypeo sat grosse punctato, capite reliquo levius punctato punctis magnitudine variabilibus, antennis brunneis articulo secundo flagelli reliquis maiore (1 : 2 : 3 : 4 = 12 : 18 : 9 : 12). Mesonoto scutelloque opacis, levissime ruguloso-punctulatis paucisque punctis grossis hic illic impressis; segmento mediario opaco levissime punctulato; pedibus nigris, nigro-pilosis, tibiis posticis apice metatarsisque intus albido-pilosis; alis fuscescentibus apice fusco-hyalino, stigmate fulvescenti. Abdomine nitido levissime reticulato hic illic paucis punctis impressis, segmento quinto sat grosse punctato, fusco-piloso utriusque macula flava ornato.*

Long. 13-14 mm.; lat. abdom. 3,50 mm.

Brasil (S. Paulo).

Exomalopsis paraguayensis n. sp.

♀ *Ut* E. latitarsis *sed tarsis haud dilatatis; nigra, capite thoraceque albido-hirtis, clypeo glabro, leviter punctulato; antennis fuscis, flagello subtus ferrugineo. Thorax globosus, sutura inter pro- et mesonotum albo-pubescente, scutello fusco-, postscutello albo-pilosis, mesonoto sat dense punctulato, segmento mediario opaco, ruguloso; pedibus nigris, tarsis ferrugineis calcaribus albido-testaceis; scopa fulva, metatarsorumque postice fusca; alis subhyalinis, venulis testaceis, tegulis ferrugineo-fuscis. Abdomen nitidum, segmento primo*

impunctato, secundo utriusque linea parva obliqua pubescentiae albae, ornato, tertio quartoque albo-fasciatis, quinto fulvo-piloso, sexto fusco, hypopygio semi- elliptico ; ventre convexo, punctulato, sordide albo-piloso.

Long. 8 mm.; lat. abdom. 3,2 mm.

Paraguay (Asunción).

Exomalopsis rufipes n. sp.

♀ *Nigro-pilosa ; clypeo glabro punctulato ; mandibulis ferrugineis, antennis quoque scapo et articulo primo flagelli nigris exceptis. Thorax dense fulvo-villosus ; pedibus rufis vel ferrugineis, femoribus anticis fuscis, scopa fulvescenti-alba, metatarsorum postice nigra vel fusco-nigra, tibiarum basi paucis pilis fusco-nigris intermixtis ; alis fere hyalinis, apice infuscatis, venulis stigmateque pallide testaceis, tegulis laete ferrugineis. Abdomen segmentis 1-4 pilis brevibus caducis aureis vel laete flavis vestitum, caeterum segmento primo glabro et impunctato segmento 5° nigro-piloso ; ventre punctulato, pilis longis flavis vestito.*

Long. 9-10 mm.; lat. abdom. 3,6 mm.

♀ *Differt : Statura graciliore, pubescentia capitis thoracisque dilutiore ; pedibus omnibus sordide albo-hirtis ; abdomine basi fulvescenti-cinereo hirto, segmentis 3-5 fasciis sordide albis, hypopygio glabro, fusco-ferrugineo fere semicirculari.*

Long. 8,5-9 mm.; lat. abdom. 2,8 mm.

Paraguay (Encarnación, ♀ ♂ 29 IX, 06).

MISIONES

CONFERENCIA DADA EN LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA EL 12 DE ABRIL DE 1909

POR MAX-NEUMAYER
Naturalista-explorador

Señoras y señores:

De regreso de una larga y accidentada gira de exploraciones, creo conveniente manifestar las gratas impresiones recogidas en mi viaje de estudio por esta fértil tierra, para demostrar claramente cuán vasto es el horizonte que se está despejando para el futuro porvenir de esta república y cuán grandes serían los beneficios morales y materiales para la misma con una perfecta vialidad, mediante la construcción de caminos que unan á los pueblos argentinos y faciliten la salida de sus productos, puesto que la vía de comunicación es la madre del adelanto de una nación. En esta rica república especialmente, donde la naturaleza ha sido excepcionalmente pródiga en inmensas é inagotables riquezas naturales, la vialidad será el principal factor para el fomento de la industria agrícola y ganadera, como explicaré más adelante.

Ante todo, es bueno que haga presente á este distinguido auditorio que en mí no hallarán un conferenciante y un orador de fibra, cuya fraseología abunde en trozos sugerentes y en figuras retóricas agradables. No, jamás tuve ni tendré tal pretensión, puesto que me faltan esas dotes; y, aunque las tuviera, tendría que luchar con el desconocimiento del lenguaje. Por lo tanto, créanme un simple expositor de las grandezas y riquezas, en su mayor parte ignoradas, de esta virgen

y fecunda tierra que desde varios años vengo estudiando en medio de mil luchas y sacrificios, con el solo ánimo de ofreceros en un día cercano el fruto halagador que siempre compensa la dificultad de estas arriesgadas empresas, en una forma extensiva que ha de aportar un grandioso beneficio á este suelo americano que idolatro sobre manera, y la consiguiente satisfacción á mi espíritu entusiasta y sobre todo desinteresado.

Con esta salvedad y confiado en la benevolencia de este público selecto, que siempre tiene por característica la más delicada cultura y la más alta justicia, doy comienzo á mi disertación.

NATURALEZA GEOLÓGICA DE MISIONES

Suelo y subsuelo. — El territorio de Misiones tiene tres millones de hectáreas ó sean 1200 leguas cuadradas, de las cuales 1000 están absolutamente cubiertas de bosques y las 200 restantes son campo abierto con bosques intercalados.

En las mesetas y cumbres de más de 600 metros sobre el nivel del mar, el bosque sólo está constituído por araucarias de 80 á 120 metros de diámetro por 30 metros de alto, pudiendo contarse más de 200 por hectárea. Los demás bosques de Misiones poseen toda clase de maderas, del tipo de la selva virgen, con árboles, arbustos, enredaderas parásitas que forman una red inextricable donde no se puede dar un paso sino con machete en mano, donde el horizonte está limitado á unos pocos metros.

Sin embargo, en las lomas de tierras profundas (cuchillones ó quebradas) los árboles son más altos y corpulentos, y entre sus cimientos domina la vegetación de tacuapi; en los bajos y en los terrenos pedregosos los árboles son menos crecidos, más numerosos y, consecuentemente, los intervalos más impenetrables.

Tanto el suelo donde crece el bosque, como el cubierto de pasto son de naturaleza idéntica.

En las alturas las tierras son generalmente profundas y de color rojo, casi como el ladrillo cocido; los bajos y los valles tienen poca tierra, generalmente negruzca.

Una red innumerable de arroyos y arroyitos riegan todo el territotorio de Misiones. Se encuentran cursos de agua con lechos de basalto ó traquita, á menos de mil metros de intervalo, constituídos éstos

por lomas de tierra roja (*terra roxa* de San Pablo), que tienen en algunas partes más de 30 metros de espesor.

Al abrir un pozo en estas lomas y alcanzar capas profundas se encuentran unas como piedras gruesas, con caras planas, revestidas de un mineral negro (hierro titanífero), que al pisarlas se deshacen sin esfuerzo alguno y no ofrecen ya sino tierra roja.

Esta tierra es vegetal en toda su profundidad.

Bajo de la tierra roja se encuentra lo que allí se suele llamar tosca, material parecido á la toba, mezclado de piedras friables, algunas de forma esférica con capas concéntricas, y en el centro un núcleo más duro.

En estas capas de tosca se encuentran las aguas de infiltración que no pueden atravesar la inferior de basalto, absolutamente impermeable. Estas aguas provenientes de las lluvias, atraviesan rápidamente la tierra, que es excesivamente permeable á pesar de su apariencia arcillosa, permitiendo llegar á las raíces de las plantas las aguas depositadas en las capas de tosca. Esta capa tiene un espesor que varía desde un metro aproximadamente hasta varios metros.

Debajo de la capa de tosca se encuentra el basalto de un espesor desconocido.

Las particularidades que presentan estas rocas son : vetas de cuarzo perdidas en una masa que hace cuerpo con ellas, impermeabilidad absoluta y su dureza á cierta profundidad, transformándose en una masa compacta, sin solución de continuidad y menos dura.

En la sierra del Imán, que presenta en varias partes barrancas casi á pique, se observan tres bancos horizontales superpuestos, á unos 20 metros de intervalo ; el banco superior es muy aparente ; como las aguas llovedizas lo han socavado, forma una cornisa.

En el lecho de todos los arroyos se ve este mismo basalto, como en los cauces de los ríos Paraná y Uruguay. En el alto Paraná, desde Corpus hasta el salto de la Guayra, las aguas están encajonadas entre dos barrancas de la misma roca, muy aparente en aguas bajas; en muchos parajes el río está á más de 200 metros de profundidad ; en sus barrancas la erosión aun no ha desgastado el vivo de la aristas de roca. El lecho del río presenta una grieta gigantesca abierta en el basalto.

Á estas generalidades del suelo y subsuelo de Misiones, aplicable á la casi totalidad del territorio, hay que agregar la indicación de las excepciones á dichas tres capas de tierra roja, tosca y basalto :

Primero : En la orilla del río Paraná, y á distancias que varían desde unos 100 metros á 3000, se encuentra en determinados parajes la tierra roja mezclada con arena y, al mismo tiempo, bancos de cantos rodados menudos que revelan haber existido en tiempo remoto un río más caudaloso. Es la única parte de Misiones donde se puede encontrar arena.

En la costa del río Uruguay no pasa lo mismo ; allí no hay arena; hay cerros ó hacinamiento de ágatas de formas esféricas, algunas veces huecas y revestidas interiormente de cristalizaciones.

Segundo : En una zona que abarca á San Ignacio, parte de Santa Ana, de Corpus y de Bonpland, como en una loma de los Apóstoles y en las barrancas del arroyo Fraga, cerca de San Javier aparece un gres estratificado, ó piedra de vereda ; en el paraje de *Teyucuare*, de la colonia de San Ignacio, el gres presenta una barranca á pico de unos 60 metros, en la orilla del Paraná, con otro tanto bajo el nivel de las aguas ; un poco más arriba, á inmediación del puerto denominado la Cantera, un bloque de gres revela cuatro posiciones distintas: 1ª la posición horizontal, que fué resultado de la estratificación ; 2ª los vestigios de erosión, producida por las aguas ; 3ª otros vestigios igualmente aparentes de otra erosión también producida por las aguas, y 4ª la posición actual de la piedra que no concuerda ni con la estratificación ni con las erosiones, las que tampoco coinciden entre sí. Del otro lado del río Paraná, en territorio paraguayo, existen igualmente los gres estratificados, frente á la misma zona.

Finalmente, hay otra particularidad, común á Misiones y á los terrenos inmediatos á la provincia de Corrientes : la piedra denominada Tacurú; aglomerado que presenta algunas veces pedazos de cuarzo y que no se halla sino en la superficie del suelo, en bancos planos que se han agrietado por enfriamiento y que tienen un espesor de 50 centímetros; debajo se encuentra el pedregullo suelto y arriba un pastito corto. Estos bancos, donde han conservado su forma primitiva, tienen un diámetro de unos 500 metros y muchas veces ofrecen una forma casi circular. Estas piedras ofrecen superficies planas arriba y abajo y sus costados se cortan fácilmente con el hacha cuando recién se extraen de la tierra, lo que facilita la tarea de su labra ; y esto explica por qué los jesuítas la emplearon para la construcción de sus poblaciones cuando no encontraban gres en sus inmediaciones. El terreno tan accidentado de Misiones daría lugar á otras muchas indicaciones que no son del caso ; sin embargo, conviene tener presente que la línea divisoria que corre á lo largo y en el centro de Misiones, se-

parando las aguas del Uruguay de las del Paraná, no ofrece una arista ó relieve pronunciado que se asemeje á una sierra; es más bien una sucesión de lomas con declives suaves, tierras profundas y bosques hermosos. Lo quebrado del suelo de Misiones se presenta más particularmente á medio camino entre dicha línea divisoria y los ríos, tanto hacia el Paraná como al Uruguay, y continúa hasta las márgenes de los ríos. De las lomas divisorias de las aguas se desprenden otras lomas entre los arroyos tributarios del Paraná y Uruguay, más ó menos pedregosas que terminan cerca de los grandes ríos en forma escarpada, como los cerros de Santa Ana y otros que aún carecen de nombre.

La naturaleza ha sido excepcionalmente pródiga en el territorio de Misiones; los tres reinos pueden reputarse como los más ricos y abundantes de toda la República. Entre los infinitos productos vegetales sobresalen los siguientes:

Maderas de construcción y ebanistería: Palo Rosa, *Persea fragans;* Loro Cheiroso, *Mespiba daphne Pretioza;* Gararanday, *Macherium Alemanii,* Glaulia negra, *Arcodophne splendens,* Palo Gancalo, *Astronium Fraxinifolium.* Este pertenece á la familia de las terebintáceas; su tronco tiene de 20 á 25 metros de altura por 1 á 1,20 de diámetro; es de un color caoba obscuro, con vetas negras; preciosísima madera para toda clase de obras. Además, existe una infinidad de otras maderas inmejorables para muebles de lujo, tableros de vagones, coches, vapores, etc., que hoy se importan del extranjero, cuando con grandes resultados se podría instalar esta clase de industria en Misiones, lo que no sólo haría disminuir la importación y, por consiguiente, la salida del país de muchos millones de pesos oro, sino que también podría exportarse.

Plantas medicinales. — Entre la gran variedad: Salva de campo, *Hyptis Incana;* toda la planta es aromática y de sabor agradable; útil en forma de baños contra las afecciones reumáticas; la infusión de las hojas es sedativa y calmante.

Cunamby, cuyas hojas tienen propiedades narcóticas.

Pirarucu loá, *Lestrum salicifolium,* toda la planta tiene propiedades diuréticas y sedativas.

Cuandu lajamus flavus, cuyas hojas son empleadas por los naturales para combatir la inflamación crónica del hígado.

Caá pitu, *Liparuna fetida;* las raíces de este árbol tienen propiedades febrífugas.

Palo Santo, Guayacun ó guayco: este arbol es muy célebre;

pertenece á la familia de los terebintáceas; hay diversas especies, una de las cuales llamada «quiebra muchacho» por su rara dureza. Son árboles muy aromáticos y resinosos, robustos y altos, de madera fortísima y excelente para construcciones. Entre las virtudes medicinales que les atribuyen insignes médicos, es digna de notarse la propiedad de curar las llagas de los pulmones. Según el hermano Montenegro, la resina de estos árboles tienen una mayor virtud, la de curar la tisis en estado adelantado.

Bálsamo de las Misiones. *Lehinus moble*: Perteneciente á la familia de las terebintáceas; de la resina de sus hojas y ramas preparaban los jesuítas de las antiguas Misiones del Paraná y Uruguay un remedio para heridas, úlceras y otras muchas dolencias, llamándole «bálsamo de aguaraiba ó balsamo de las Misiones».

Árboles frutales. — Los árboles frutales abundan en los bosques de Misiones y sólo esperan el cultivo y el injerto para ofrecer frutos sabrosos, que serían excelentes para la fabricación de licores.

Plantas textiles. — Diseminadas en los bosques se encuentran numerosas plantas textiles; pero ninguna abunda tanto como la *Caraguata bramelia fulgurens.* En ciertos parajes no es posible dar un paso por la abundancia de estas plantas, que da una fibra de primera calidad; no hay más que cortarla cada año, sin preocuparse de su multiplicación que es indefinida.

Como el Caraguata, la *ilura* es planta de la misma familia; la fibra de esta planta es mucho más fina, más brillante y de un valor superior á la primera. Hay muchas otras plantas más ó menos apreciables, como ser: *Plantas de tintoreo, oleaginosas, curtibles, forrageras, acuáticas, parásitas, de adorno, extractivas, venenosas* y *exóticas.*

Fauna. — La fauna de Misiones cuenta animales de todas clases, á saber cuadrumanos, carnívoros, paquidermos, rumiantes, desdentados, insectos, aves rapaces, palmípedos, pájaros en número considerable, gallináceas, zancudas y trepadoras.

Minerales. — Entre las riquezas minerales que guarda el seno de Misiones, figuran en primer término el manganeso y el cobre, cuya ley es, en media, de 55, 36 y 18 por ciento, respectivamente.

Saltos y celulosas. — El gran salto del Iguazú, que mide 92 metros de altura y 12 kilómetros de ancho (me refiero á la parte argentina), da 150 metros cúbicos por segundo, ó sea 1.200.000 caballos de fuerza. Lo maravilloso de dicho salto hace pasar desapercibido muchos otros saltos, de menor altura y fuerza, pero que podrían captarse más fácilmente.

Hasta hoy no se ha presentado un mineral que, como en otras partes, permita utilizar provechosamente esa fuerza hidráulica tan colosal.

Alrededor de estos saltos hay una vegetación lozana que encierra celulosa, la cual convendría explotar para la fabricación de papel. Dividiendo una zona circular, cuyo centro sería la usina inmediata al salto, en 8 ó 10 sectores, cada uno de estos sería explotado anualmente, de manera que al terminar la explotación de los 8 ó 10 sectores el primero se encontraría en estado de ser nuevamente explotado, y así sucesivamente.

Al principio se puede fabricar pasta para cartón ó papel de las diversas clases de maderas, sacando previamente las cáscaras que tienen aplicación en las curtiembres, después de seleccionarlas en la usina misma, para fabricar celulosa de varias clases. Así podrían tener aplicaciones las fuerzas de los diferentes y numerosos saltos que varían desde miles hasta centenares de miles de caballos de fuerza.

Clima. — El que por su latitud corresponde á Misiones es favorablemente modificado por la influencia de la inmensa extensión de sus bosques, por la presencia casi constante en su cielo de hermosos nimbus fantásticos, gigantescas capas de algodón que del norte ó del oeste se dirigen al este ó sudeste, interceptando á menudo los rayos directos del sol, y por la frescura de sus vientos dominantes en los días más cálidos. La temperatura media del año es de 22° á 23° C. en Posadas, capital del territorio; el termómetro sube en verano hasta 36° y en invierno baja hasta 1°; sin embargo, excepcionalmente, tres ó cuatro veces en el rigor del verano, sube durante un par de días, á mediodía, hasta 38°. El invierno es sumamente suave, pudiendo asegurarse que es una verdadera primavera.

Tradiciones agrícolas. — En la mayor parte de los países hay cultivos y tradiciones agrícolas que sirven de guía á los agricultores; en Misiones no existen. Los pocos cultivos que existen se limitan á los escasos productos que requiere el consumo local y que no bastan para satisfacerlos. Esto es debido á que las Misiones quedaron completamente desiertas después del bombardeo é incendio de los pueblos jesuíticos de la costa del Uruguay por el general Chagas, en 1817, y después del incendio de las costas del Paraná por el dictador Francia (1818), pues los indios medio civilizados murieron en el campo de batalla ó volvieron á los bosques, regresando á su estado salvaje.

Los cultivos emprendidos en grande escala bajo la administración de los jesuítas desaparecieron totalmente, no quedando sino naranjos y unas cuantas plantas de yerba mate.

El cultivo del algodón, que daba lugar á la exportación de telas para Europa, desapareció totalmente.

En 1860 se inició la repoblación de Misiones, la que sigue aumentando; los nuevos habitantes, que acudieron de todas partes, trajeron sus rutinas respectivas, tratando de amoldarlas á nuestras tierras y climas, y hasta hoy no surgen sino tímidos ensayos adecuados á la región.

Dificultades de asimilación para el europeo. — Es extraño que el territorio de Misiones, con sus tierras feracísimas y un clima admirable, no haya atraído mayor número de colonos, pues cualquiera fuera su procedencia jamás han hallado dificultades para alimentarse; si han tenido molestias físicas es porque unos han venido de regiones donde poco ó nada se bañan, noción de higiene que no debe descuidarse; otros han venido de países fríos, donde impunemente se pueden usar las bebidas alcohólicas, las que naturalmente son nocivas en países más cálidos, especialmente cuando se abusa de ellas.

Las verderas dificultades de asimilación, si existen, son debidas á que la tierra, las lluvias, el clima y la población son distintas á las de Europa.

El campesino extranjero trae sus productos agrícolas y gasta su energía en tareas ímprobas, malgasta sus pequeñas economías y finalmente atribuye la falta de éxito á todo menos que á sí mismo por no haber sabido adaptarse á las nuevas circunstancias que le rodean.

Explotación de los bosques. — Hemos visto los varios cultivos que pueden servir de base en esta explotación y hacerla prosperar; sin embargo, existen algunas dificultades que es necesario evitar y de lo cual me ocuparé en otra conferencia.

Los yerbales agotados que existen en los bosques de Misiones presentan otra base de colonización, ó mejor dicho, permiten explotar los bosques á larga distancia del litoral del Paraná, donde, quizás á causa de esta, los solos cultivos boscosos no serían un aliciente suficiente para la radicación de los colonos en su proximidad.

Están muy estropeados por la explotación clandestina de todos los años. En vano se ha prohibido su explotación para que se repongan los yerbales; es imposible evitarla y hay que convencerse de que los intereses generales ó platónicos no bastan para imponer respeto al in-

terés particular de un dueño. Para que se repongan los yerbales es suficiente que los verdaderos propietarios echen á los intrusos, los cuales podrían ser utilizados como colonos que conservarían sus yerbales respectivos.

Por otra parte, al tener conocimiento de los buenos resultados que den los yerbales que se plantan actualmente, muchos procederán á hacer nuevos plantíos. Algunos pocos quizá no lo harán porque el resultado no es inmediato; pero si se empieza á distribuir los yerbales agotados, fraccionados en lotes de 30 á 50 hectáreas, muchos que no se animarían á esperar durante cinco años la cosecha, se animarían á reconstituir un yerbal agotado que á los dos años de cuidados puede dar un resultado muy halagüeño, sin perjuicio de plantar á inmediaciones maíz, porotos, etc.

Distribuídos los yerbales viejos entre colonos, como he dicho más arriba, daría una buena entrada al fisco.

Ha ocurrido con la yerba mate lo que pasó con el café hace tres siglos. En efecto, durante años y años se tomó café que se iba á buscar á los bosques de Arabia y quizá de Abisinia, como se busca hoy la yerba en los bosques de Misiones, del Paraguay, del Brasil, y cuando la demanda de los consumidores fué mayor que la oferta de los que cosechaban café, recién se pensó en plantarlo para poder satisfacer dicha demanda cada vez más grande.

En los tiempos de la reducción de los indios por los padres jesuítas se ensayó con mayor éxito la cultura del *Ilex paraguayensis*. Sin duda se hicieron el siguiente raciocinio: ¿á qué buscar la yerba mate tan lejos, en los bosques, si podemos producirla en los alrededores de nuestras viviendas?

Don Félix Azara dice en su *Viaje á Misiones* que el pueblo de San Carlos tenía 25.000 árboles de yerba mate, el de Apua 36.000 y el de Mártires 13.000. Para los demás pueblos que cruzó no señalaba las plantaciones de yerba, aunque han existido, según se ve por los vestigios que aún se notan. Con la expulsión de los jesuítas desapareció la producción de esos yerbales, quedando pronto en estado silvestre ó siendo destruídos por odio sectario.

La yerba mate es un arbol perteneciente á la familia de las *Ilicineas* ó *Aquifoliaceas*. De los 150 géneros de esta familia repartidos en América del sud, solo el *Ilex paraguayensis* presenta utilidad.

Las propiedades estomacales y estimulantes de la yerba mate eran conocidas por los indios guaraníes, y el uso de este té pasó pronto á los colonizadores españoles y portugueses.

El doctor Moreau de Tour, del Instituto Pasteur, en su obra *Le mate*, arriba á las conclusiones siguientes acerca del uso de la yerba mate :

« 1ª El mate estimula las funciones ; obra tanto sobre la inteligencia y el aparato locomotor como sobre las funciones de la vida vegetativa. Esta estimulación no termina en una fatiga como la del alcohol ;

« 2ª Tomado en pequeñas cantidades y con la alimentación suficiente, reduce de una cuarta parte la cantidad de urea excretada y hace más lenta las oxidación de los tejidos ;

« 3ª La acción favorable sobre la nutrición es, pues, debida más á las modificaciones que trae en los intercambios nutritivos que á las materias que entran en sus componentes (poder antidesperdiciador) ;

« 4ª Tomado en mayor cantidad y faltando los alimentos es suficiente para prolongar la vida, pues la mantiene más tiempo que el ayuno y con una pérdida de peso menor de la mitad. Mantiene la energia física y moral y puede tener una utilidad temporaria considerable (soldados en campaña) ;

« 5ª Estas cualidades hacen del mate un recurso precioso para el soldado, el obrero, el hombre dedicado á trabajos mentales, sportmen, etcétera. »

La planta de yerba mate existe espontánea en todos los bosques de Misiones, pero no abunda sino en tierras rojas, profundas y de subsuelo húmedo, y sólo en dichos parajes su explotación es provechosa y de excelentes resultados, pues se concibe fácilmente que donde las plantas estén diseminadas á largas distancias, á causa de la impenetrabilidad de la selva, no se puede verificar económicamente su explotación.

Los yerbales han sido divididos en cuatro grupos, á saber : Yerbal viejo, Yerbales nuevos, Yerbal de San Pedro y Yerbal de San Antonio.

El Yerbal viejo, explotado desde 1860, está agotado, no por la desaparición total de las plantas, sino por el estado lamentable á que han sido reducidas por las podas sucesivas de los concesionarios, y en los últimos años, por las podas de explotaciones clandestinas, que tronchando antes de tiempo las plantas nuevas, impiden su desarrollo.

Hasta hoy, el modo de obtener las hojas de este vegetal consiste en sacar sin medida ni regla de lo que la naturaleza ha puesto á la disposición del hombre ; pero la fuente natural no era inagotable y en consecuencia, aumentando la población y el consumo, las yerbas de Misiones han ido paulatinamente agotándose.

En los otros tres grupos de yerbales el gobierno ha concedido ex-

plotaciones hasta 1907 y vienen explotándose sin interrupción desde 1894, descubriéndose todos los años en lo enmarañado de la selva nuevas plantas.

Desde hace años se planta yerba mate en varias localidades de Misiones. Una plantación de bastante extensión es la que se ha llevado á cabo en San Ignacio.

Al principio sufrieron dificultades, la semilla no germinaba; era necesario someterla á procedimientos complicados para obtener su germinación; hasta que se descubrió que para que germinase fácilmente había que sembrar la semilla fresca, es decir, después de pocos días de su madurez; desde entonces los almácigos y plantaciones se han multiplicado. Las plantacioues que se realizan se efectúan generalmente á tres metros de intervalo, de manera que en una hectárea entra un millar de plantas

Quizá pueda efectuarse á los cuatro años una primera cosecha, desmochando las plantas para que no crezcan en altura, lo que dificultaría la cosecha; á los cinco años ésta será ciertamente apreciable.

Se puede intercalar cultivos entre las líneas de yerba, con la ventaja de dar sombra al suelo y costear la limpieza.

Para tener una idea exacta del porvenir portentoso de este cultivo en Misiones basta comparar la cantidad de yerba mate consumida en la República Argentina con la que produce, según datos fidedignos. Estas cifras más elocuentes que las mejores disertaciones, son las siguientes:

Producción anual, de 350 á 370 arrobas, ó sea, el máximun, kilos 3.700.000.

Consumo anual alrededor de 38.000.000 de kilogramos, ó sea una diferencia de 34.300.000 kilos por lo menos que hay que traer del extranjero.

Esta enorme cantidad de yerba comprada por la Argentina al Brasil y Paraguay, representa una salida de *cinco millones ciento cuarenta y cinco mil pesos oro* anuales.

Si se compara la superficie de los yerbales actuales con la del territorio de Misiones, se podrá comprender el inmenso porvenir de éste y otros cultivos. La cuarta parte de Misiones, es decir (para no apartarse de las vías fluviales), la costa del Paraná y del Uruguay, conviene muy bien á esta plantación. Es, pues, de mucha importancia el estudio detallado de todas las demás condiciones que exige la cultura del *Ilex paraguayensis* y la colonización en Misiones y el Chaco.

Suelo. — La planta de yerba, como he dicho antes, es un árbol que

vive ó crece naturalmente en los bosques. Exige un terreno fresco y fuerte, rico en humus, es decir, en tierra vegetal. Un subsuelo pedregoso y poco profundo, le es contrario. Se ha probado que ciertas matas crecieron muy bien durante varios años, al cabo de los cuales se les vió en poco tiempo languidecer, marchitarse y morir; sus raíces habían alcanzado la capa impermeable de piedra y se habían podrido en el agua estancada del subsuelo.

Me parece conveniente llamar la atención de los que quieran formar yerbales sobre el terreno favorable á este cultivo: tiene que ser un suelo arenoso, laminoso, rico en humus y fresco, que se encuentra generalmente al pie de una montaña cubierta de monte, y de pendiente muy escarpada. Sin embargo, es preciso que se encuentre esta zona á un nivel superior al de un pantano para que el exceso de humedad pueda desaparecer corriendo hacia la parte más baja, cavando, si fuera necesario, fosos abiertos y otros trabajos de saneamiento. Estas fajas de excelente terreno tiene por origen la acción de las lluvias: las aguas desprenden del pie de los árboles de la montaña la tierra vegetal del suelo y la depositan en capas espesas en aquellos vallecitos ó playas. He visto en algunos lugares, después de una seca prolongada de varios meses, matas de mandioca de un metro y medio de altura; el maíz alcanza dimensiones notables y da cosechas extraordinarias; el algodón se desarrolla allí en todo su esplendor.

Ahora se presenta un punto importante relativo al sitio en que debe establecerse un yerbal: ¿débense plantar las matas bajo monte (en el mismo bosque) ó en campo abierto? La primera situación me parece más ventajosa por varias razones que daré en otra conferencia.

Misiones y el Chaco, cuyas inmensas extensiones de tierra virgen, de inagotables riquezas naturales, sólo esperan el industrial y el brazo del agricultor para producir enormemente, y por falta de una buena vialidad permanecen estacionarias en sus progresos, cual un velero en alta mar por falta de viento, y como éste es de capital importancia para que el barco continúe su marcha, así hacen falta para el Chaco y Misiones las vías de comunicación, empezando por mejorar los escasos caminos existentes, que se encuentran en un estado deplorable, y crear otros que beneficiarían grandemente esos territorios y con ellos al país, que por la falta de buena vialidad desconoce los grandes tesoros que guardan en sus entrañas esas regiones.

He dicho y lo repito: tanto Misiones como el Chaco, aunque inferior éste al primero por su clima, su fauna y su flora, merecen preferente atención del gobierno nacional para darles lo que se les debe

PUBLICACIONES RECIBIDAS EN CANGE

EXTRANJERAS *(conclusión)*

Italia

Atti della I. R. Accad. di Scienze Lettere ed Arti degli Agiati, Rovereto — Atti della R. Accad. dei Fisiocritici, Siena. — Riv. Ligure, Genova. — Riv. di Artiglieria e Genio, Roma. — Boll. della Soc. Geografica Italiana, Roma. — Ann. della Soc. degli Ing. e degli Architetti, Roma. — «Il Politecnico», Milano. — Boll. della Soc Zoologica Italiana, Roma. — Gazz. Chimica Italiana, Roma. — L'Elettricitá, Milano. — Boll. Scientifico, Pavia. — Riv. Italiana di Scienze Naturali e Boll. del Naturalista Collettore, etc., Siena. — Atti della Soc. dei Naturalisti, Modena. — Boll. della Soc. Entomologica Italiana, Firenze. — Boll. della Soc. Médico Chirurgica, Pavia. — Atti della Soc. Linguistica, Genova. — Boll. del R. Comtato Geologico d l'talia, Roma. — Boll. della R. Scuola Super. d'Agricultura, Portici. — Atti della Assoc. Elettrotecnica Italiana, Roma — Il monitore Tecnico, Milano. — Boll. del R. Orto Botanico, Palermo. — Commissione Speciale d'Igiene del Municipio, Roma — Boll. Mensuale dell'Osservatorio Centrale del R. Colegio Alberto in Moncalieri, Torino. — Atti del R. Instituto d'Incoraggiamento, Napoli. — Accad. delle Scienze, Torino. — Atti della Soc. Toscana di Scienze Naturali, Pisa. — Ann. del Museo Civico di Storia Naturale, Genova. — Osservatorio Vaticano, Roma. — Rass. delle Scienze Geologiche in Italia, Roma. — L'Ingegneria Ferroviaria, Roma. — Atti della R. Accad. di Scienze, Lettere ed Arti, Modena. — Studi Sassaresi, Sassari. — Riv. Tecnica Italiana, Roma. — Osservatorio della R. Universitá, Torino. — Atti del Collegio degli Ingegneri e Architetti, Palermo.

Japón

The Botanical Magazine, Tokyo. — The Journal. of Geography, Tokyo. — Annotations Zoological Japaness, Tokyo. — The Zoological Society, Tokyo.

Méjico

Bol. del Observ. Astronómico Magnético Metereológico Central, Méjico. — Bol. del Observ. Nacional, Tacubaya. — An. del Museo Nacional, Méjico. — La medicina científica, Méjico. — Memoria y Rev. de la Soc. científica, Antonio Alzate. — La Farmacia, Mejico. — An. del Inst. Médico Nacional, Méjico — Bol. del Inst. Geológico, Méjico.

Natal

Geological Survey of the Colony, Natal.

Paraguay

An. de la Universidad, Asunción.

Portugal

Bol. da Soc. Broteriana, Coimbra. — Jornal da Soc. das Sciencias Médicas, Lisboa. — Acad. R das Sciencias, Lisboa. — Bol. da Soc. de Geographia, Lisboa. — O Insttiuto Rev. Scient. é Litteraria, Coimbra. — Bol. do Observ. Metereológico é Magnético, Coimbra — Jornal das Sciencias Matemáticas é Astronómicas, Coimbra. — Bol. do Observ. da Universidade, Coimbra. — Bol. do Observ. Meterológico do Infante Dom Louis. Lisboa.

Perú (Lima)

An. de Minas. — Bol. de la Soc. Geográfica. — La Gaceta Cientifica. — Informaciones y Memorias de la Soc. de Ingenieros del Perú. — Rev. de Ciencias.

Rumania

Bol. d Soc. Geográfica, — Bucuresci.

Rusia

Soc. de Sciences Expérimentales, Kharkow. — Bul. de la Soc. de Geographie, Helsingfors. — Memoires de la Acad. Imper. des Sciences, San Petersbourg. — Bull. de la Soc. Polithécnique, Moscow. — Rev. des Sciences Mathématiques, Moscow. — La Biblioteca Politecnica, San Petersbourg. — Las Ciencias Físico Matemáticas en la Actualidad y en el Porvenir, Moscow. — Soc. pro Fauna et Flora, Filandia, Helsingfors, Rusia. —

Bull. de la Soc. Impér. des Naturalistes, Moscow. — An. de la Soc. Phisico Chimique, San Petersbourg. — Bull. de la Soc. Imper de Geographie, San Petersbourg. — Phisicalische Central Observatorium, San Petersburg. — Bull. du Jardin Imper. de Botanique, San Petersburg. — Korrespondensblat de Natufors Vereins, Riga. — Bull. du Comité Géologique, San Petersburg. — Bull. de la Soc des Naturalistse de la Nouvelle Russie, Odesa.

San Salvador

Observ. Meteorológico y Astronómico, El Salvador.

Suecia y Noruega

Sveriges geologisca Underskning, Stockolm. — Bull. of the Geological Inst. University of Upsala, Suecia — Kongl Vetenskaps. Akademiens. Acad. des Sciences, Stockolm. — Reggia Soc. Scientiarum et Litterarum, Göteborgensis. — Porhandl y Vidensk Selskabet, Cristiania.

Suiza

Bull. Tecnique de la Suisse Romande, Laussanne. — Geographich Ethnographiche gesellschaft. Zurich. — Soc. Hevéltique des Sciences Naturelles, Berna. — Bull. de la Soc. Neufchateloise de Geographie.

Uruguay (Montevideo)

Vida Moderna. — Rev. de la Asociacion Rural. — Bol. de la Enseñanza Primaria. — Bol. del Observ. Metereológico, Villa Colón. — An. de la Universidad. — An. del Museo Nacional. — Bol. del Observ. Metereorológico Municipal. — An. del Departamento de Ganaderia y Agricultura.

NACIONALES

Buenos Aires

Rev. de la Fac. de Agronomía y Veterinaria, La Plata — Rev. del Centro Universitario. La Plata. — Bol. de la Biblioteca Pública, La Plata. — An. del Museo, La Plata. — Oficina Químico Agrícola, La Plata. — An. del Observ Astronómico, La Plata. — Rev. Mensual de la Cámara Mercantil, Barracas al Sud.

Capital

An. del Círculo Médico Argentino. — An. de la Universidad de Buenos Aires. — Archivos de Criminalogía, Medicina legal y Psiquiatria. — Bol. del Inst. Geográfico Argentino. — Bol. de Estadística Municipal. — Rev. Farmacéutica. — La Ingeniería. — An. del Depart Nacional de Higiene. — Rev. Nacional. — Rev. Técnica. — An. de la Soc. Rural Argentina. — An. del Museo Nacional de Buenos Aires. — Bol. Demográfico Argentino. — Rev. de la Soc. Médica Argentina. — Rev. de la Asociacion Estudiantes de Ingeniería. — Rev. de la Liga Agraria. — Rev. Jurídica y de Ciencias Sociales. — Bol. de la Union Industrial Argentina. — Bol. del Centro Naval. — El Monitor de La Educacion Común. — Enciclopedia Militar. — La Semana Médica. — Anuario de la Direccion de Estadística. — Rev. del Círculo Militar.

Córdoba

Bol. de la Acad. Nac. de Ciencias.

Entre-Ríos

An. de la Soc. Rural.

Tucumán

Anuario Estadístico.

SUBSCRIPCIONES

Paris

Annales des Ponts et Chaussées. — « Revue ». — Contes Rendus de l'Académie des Sciences. — Annales de Chimie et de Physique. — Nouvelles Annales de Mathématiques. — « La Nature ». — Nouvelles Annalesde la Construction (Oppermann). — Revue Scientifique. — Revue de Deux Mondes.

Roma

Trattato Generale dell'Arte dell'Ingegnere. — Giornale del Genio Civile.

Milano

Il Costruttore — L'Elettricitá.

Londres

The Builder.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

SMITHSONIAN INSTITUTION
JUL 12 1926
NATIONAL MUSEUM

JUNIO 1909. — ENTREGA VI. — TOMO LXVII

ÍNDICE

MAX-NEUMAYER, Misiones *(Conclusión)* 241
C. SCHROTTKY, Las mariposas argentinas 249
ÍNDICE DEL TOMO LXVII 295

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684
1909

JUNTA DIRECTIVA

Presidente	Ingeniero **Vicente Castro**
Vicepresidente 1°	Ingeniero **Horacio Anasagasti**
Vicepresidente 2°	Ingeniero **Alfredo Galtero**
Secretario de actas	Ingeniero **Rodolfo Santangelo**
Secretario de correspondencia	Arquitecto **Raúl G. Pasman.**
Tesorero	Ingeniero **Arturo Grieben**
Bibliotecario	Ingeniero **Benito Mamberto**
Vocales	Ingeniero **Otto Krause**
	Ingeniero **Enrique Marcó del Pont**
	Doctor **Martiniano M. Leguizamón**
	Ingeniero **Eduardo Latzina**
	Ingeniero **Eduardo Volpatti**
	Arquitecto **Oscar Ranzenhofer**
	Ingeniero **Alberto L. Albarracín**
Gerente	Señor **Juan Botto**

REDACTORES

Doctor Nicanor Sarmiento, ingeniero Alberto Schneidewind, doctor Angel Gallardo, doc- J. B. González, ingeniero José S. Corti, doctor Eduardo L. Holmberg, doctor Alois Bachman, doctor Enrique Herrero Ducloux, ingeniero Jorge Newbery, ingeniero Domingo Selva, señor Félix F. Outes, ingeniero Agustín Mercau, ingeniero Mauricio Durrieu, doctor Federico W. Gándara, ingeniero Ricardo J. Gutiérrez.

Secretarios : Ingeniero Emilio Rebuelto y señor Emilio M. Flores

---

ADVERTENCIA

Los colaboradores de los *Anales,* que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos deben solicitarlo por escrito a la Dirección, la que le dará el tramite reglamentario. Por mayor número de ejemplares deberán entenderse con los editores señores Coni hermanos.

Tienen, además, derecho a la corrección de dos pruebas.

Los manuscritos, correspondencia, etc., deben enviarse a la Dirección **Bartolomé Mitre, 1960**.

Cada colaborador es personalmente responsable de la tesis que sustenta en sus escritos.

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes	1.00
Por año	12.00
Número atrasado	2.00
— para los socios	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

dar de una vez: elementos de población y agricultura, familias de colonos verdaderos, de probada laboriosidad, fuertes y prácticos, adaptables al país. La población y colonización de esos dos ricos é inmensos territorios hay que propiciarla prácticamente, aprovechando al indio toba, que es de físico fornido, de estatura desarrollada, inteligente y vivaz. Es un elemento nacional que puede incorporarse al trabajo, seguro de que dará un resultado inmejorable, para lo cual es necesario darle tierra, separadamente de los demás indios, colocarlo en medio de colonos extranjeros. Una población completamente indígena es un error: los indígenas no podrán perder tan fácilmente sus prácticas y costumbres mientras se formen colonias con ellos. Por más que se civilizen y trabajen, su civilización será siempre incompleta.

Además, los hijos de los tobas que asistirían á la escuela en compañía de los hijos de los colonos adquirirían las prácticas, tendencias y costumbres inculcadas por el roce social y la instrucción.

Mis estudios al respecto me han servido de guía para determinar la inmigración que más conviene para la colonización de los territorios en cuestión, como asimismo para otros que carecen completamente de población.

Los rutenos y rumanos cristianos son inmejorables agricultores, habituados á la vida del campo; también los croatas se prestarían ventajosamente para su faena, siempre que se eligiese entre ellos á los habitantes de las aldeas y de los campos, prescindiendo de los que viven en las ciudades, donde suelen pervertirse las mejores disposiciones para el trabajo y la temperancia; y, al citar á los rutenos, rumanos y croatas con especialidad para la colonización en este país, es porque conozco sus caracteres y costumbres. Son generalmente sobrios, probados en la lucha por la vida, de una constitución física superior. Será, además, fácil dirigir sus pasos á este país que les ofrece vasto campo de acción para el desarrollo de sus aptitudes y actividades, sacándoles de aquel ambiente de pobreza, donde se debaten desde hace años, luchando con la esterilidad de sus campos, sometidos á las más crueles privaciones, sin esperanzas de mejorar, que los estimulen al trabajo, sin alivio de ninguna especie; ignorantes é ignorados, y para completar su mísera vida, analfabetos en su mayor parte!

Trasladados á aquellos territorios, con su facilidad de aclimatación, sus hábitos de trabajo y la esperanza de un porvenir tranquilo, contribuirían en breve al desenvolvimiento económico de aquellas regio-

nes. Para asegurar una corriente inmigratoria bastaría traer unas quinientas familias y ubicarlas en la tierra por colonizar, porque luego ellos mismos servirían de agentes directos, el más eficaz de los medios por emplear para que continúe el éxodo de familias agricultoras de los mismos países de donde vinieron las primeras con destino á esta república.

Pero para que dé resultado esta colonización sería menester reglamentarla en una forma práctica y conveniente, estudiando con atención los resultados obtenidos anteriormente para no incurrir en los mismos errores que motivaron su fracaso.

Mi propósito, señores, es demostrar el portentoso porvenir de dichos territorios por el mejoramiento de sus vías de comunicación, el principal agente para atraer al industrial, al colono, que contribuirán enormemente á su rápido desarrollo.

Misiones es rica en gran variedad de preciosísimas maderas. La casi totalidad de los muebles importados, de Europa y Estados Unidos especialmente, están fabricados con maderas iguales ó inferiores á las que existen en dichos territorios. Su costo elevadísimo se reduciría á la mitad, y aun á menos, si se empleasen las maderas de Misiones, empresa no muy difícil de llevar á cabo si se considera los citados saltos de agua que en este territorio existen, los que pueden proporcionar 1.200.000 caballos de fuerza con gastos de instalaciones relativamente insignificantes.

Otra de las producciones ó industrias que podría tener en Misiones un porvenir provechoso y próspero, es la textil para la fabricación de cordeles, bolsas, tejidos, que anualmente se importan de Norte América por un valor aproximado de diez y ocho millones de pesos oro, y que muy bien podrían ser confeccionados en el país aprovechando de la mejor calidad y de la extraordinaria abundancia de Caraguata *(Bromelia fulgurens)*, Elura, ortigas gigantes, quembepes, etc.

Se desprende claramente de lo que he expresado, que Misiones por medio de la industria y colonización puede producir fácilmente los artículos y productos importados que he mencionado antes y que cuestan de 45 á 50 millones de pesos oro anualmente, como mínimun, los que quedarían en el país, y, por consiguiente, aumentarían la riqueza pública. Para este efecto es necesario destruir el gran enemigo que tiene el país en el extranjero.

Este enemigo le ha causado y le causa muchos perjuicios. Mantiene una atmósfera artificial en torno de su nombre y predispone el ánimo

en contra de sus intereses. Débese en parte á algunos viajeros este extravío de la opinión pública.

Llevados del deseo de decir algo novedoso han olvidado á menudo la seriedad de sus informes; y la República Argentina es presentada en condiciones inferiores á las que les corresponde entre los países civilizados.

Para combatir esto es necesario, ó basta, llevar la verdad á los centros donde ahora es desconocida. Á las simples afirmaciones debemos exponer hechos, para demostrar que la Argentina tiene mucho conquistado en el campo de la civilización y que ha recorrido casi en su totalidad el camino del progreso y la cultura.

Acaso ningún remedio convenga tanto á los intereses argentinos como el de la propaganda. Si lo usamos con alguna precaución, haríamos imposible el que todas las versiones abrieran brecha en el extranjero. Debe hacerse conocer la verdad continua y sistemáticamente.

La propaganda inmigratoria no debe hacerse como hasta hoy, con publicaciones, folletos, etc., que no dan los resultados que se persiguen, pues, sin contar con la poca exactitud de los datos que consignan esas publicaciones, nunca llegan á manos de los campesinos, de los más probables y convenientes inmigrantes, y si por causalidad llegan hasta ellos, no consiguen conmoverlos por la desconfianza innata que predomina en el hombre ignorante.

La propaganda debe ser más sencilla y positiva.

Deben hacerla hombres del mismo idioma y, si fuera posible, del mismo país, que viajen y visiten punto por punto, dando conferencias en la correspondiente lengua del país que visitan, presentándole la Argentina en notas gráficas con toda la grandeza y el porvenir de sus tierras vírgenes. Este sistema, lento si se quiere, reune, sin embargo, las mayores probabilidades de éxito, especialmente si el encargado de llevarla á la práctica es persona que conoce el país por haber vivido en él y no por referencias de libros y estadísticas.

Y ahora, señores, ya que la ocasión se brinda, permítanme decir una palabra sobre la agricultura, de cuya importancia no hay necesidad de hablar; hoy es la preocupación de toda persona seria; los gobiernos la fomentan y la protegen (y tanto que á veces de puro acariciarla la matan), fundan cátedras ambulantes que la desparraman, por decirlo así, á todos los vientos, la imponen en las escuelas y colegios (en los cuales — de paso sea dicho y con perdón de las viejas costumbres — se estudia demasiado ciertas cosas que de nada servirán

en la vida, y se descuida lo que más interesa); los gobiernos, decía, la favorecen por deber, la fomentan por conveniencia; los sociólogos la ensalzan porque ven en ella el remedio de muchas calamidades; la enseñan y la practican porque es un elemento de orden, de moralidad y cultura. Los antiguos la llamaron el *alma parens*, y entre los romanos, á pesar del horror con que miraban los trabajos manuales, era tan estimada que Cicerón llegó á escribir que ningún arte era tan dulce, tan rico, tan bueno, tan digno de un espíritu culto y libre como la agricultura: *Agricultura, mil nulius, mil dulcins, mil uleriu, mil homini libero dignius.* La historia de todas las naciones nos está diciendo que su esplendor corre parejo con el desarrollo de la agricultura, y que para levantarse de la postración en que las deja las guerras, vale más ella que todas las demás medidas juntas. Y, sin embargo, todavía hay individuos que juzgan que la tierra envilece y que el agricultor es despreciable!

La agricultura debe enseñarse no sólo en las escuelas rurales sino también en las urbanas, en los colegios todos, como se practica ya en Bélgica, Italia, España y Francia, etc.

En una anterior conferencia hablé de los paseos: ahora añado que se escojan para ellos de preferencia los campos donde se ara, siembra, recoge y trilla; donde hay rebaños, molinos, fábricas, bosques, jardines, etc., y que se den las necesarias explicaciones sobre el mismo terreno. ¡Cuántas bellas enseñanzas podremos dar allí! Á la vista de las labores agrícolas, arraigarán las enseñanzas de la escuela. Hágase comprender los hechos necesarios y ordinarios de la vida rural; llámese la atención sobre las maravillas de la naturaleza, procúrese infundir á la juventud el amor al campo. Preparemos agricultores, no servidores de la gleba, sino señores de ella.

Con tal objeto debemos:

1° Popularizar los métodos racionales de agricultura desde la escuela elemental; hacer conocer sus ventajas, dar la razón de cada procedimiento, como la rotación, los abonos, los injertos, la selección de semillas, si fuera posible, enseñar la naturaleza del suelo, la proporción de sus componentes para poder adoptar los cultivos adecuados, enseñar las operaciones de la labranza, siembras y cosechas verificadas según los métodos más modernos; indicar el modo de mejorar la calidad de los terrenos mediante los abonos químicos, y la de las plantas nacionales y extranjeras;

2° Combatir esa malhadada adversión que existe en muchos pueblos y colonos contra novedades convenientes como, el uso del arado

Rud-Sake en lugar del antiguo, que apenas si rasga la superficie de la tierra; el empleo de los abonos químicos, la fijación del nitrógeno por medio de las leguminosas, etc.;

3° Enseñar á conocer los insectos, reptiles y demás animales nocivos ó provechosos á la agricultura las principales enfermedades de las plantas y ganados dominantes en cada región y los medios de preservación ó cura;

4° Fomentar el amor á los árboles y pájaros, explicar la acción de los bosques sobre el aire y el clima;

5° Procurar que en las poblaciones rurales se de á la instrucción un rumbo agrícola, escogiendo por libros aquellos en que predomine este ramo, con buenas ilustraciones que los hagan más interesantes. En los mismos problemas de aritmética hacer conocer el precio de la la semilla, el jornal, etc.

Recordemos que Rendu dijo: «Los agricultores tienen innata la idea del deber, el respeto y la estima de la vida y de la conservación de las cosas porque saben lo que cuesta; raras veces se les ve en tumultos, el mejor soldado es el campesino, en ellos está el mejor elemento del orden social.» Peél decía: «La prosperidad de la industria agrícola y ganadera debe ser considerada por el hombre político como una de las bases fundamentales del poder del estado y del bienestar general.»

Por último, señores, la explotación en gran escala de las dos industrias en Misiones y en el Chaco constituirá una obra grande y patriótica, y, aunque existen algunas dificultades, no es de difícil realización para las personas laboriosas que teniendo fuertes energías, se propongan llegar al siguiente fin: que esas hermosas regiones se cubran de laboriosos centros de población, dedicadas á las industrias agrícola y ganadera; los más modestos trabajando para el consumo interior, y los otros, más favorecidos por los medios de comunicación, preparando valiosos productos para exportar; todos contribuyendo al engrandecimiento general, gracias al benéfico amparo de la paz y de la confianza en el porvenir.

Cada producto daría lugar á una industria y las materias primas no necesitarían exportarse para ser manufacturadas en el extranjero.

Objetos y productos que hoy se importan en fuerte escala serían en gran parte elaborados en nuestros talleres y fábricas. Pero se requiere más aun y sobretodo: el apoyo oficial.

Pasaremos á través de las selvas de los territorios, por más vírge-

nes que sean; modificaremos su sistema por más atrasado que se encuentre arrancaremos sus zarzos con todas sus espinas y nudosidades; mas necesitamos derribar los gigantescos árboles que el hacha del leñador tarda meses en destruir, pero que el rayo arranca en un segundo!... necesitamos la protección del Superior gobierno!

Todas estas grandes y halagadoras perspectivas que voy exponiendo son realizables en un espacio de tiempo más ó menos largo; no habrá necesidad de emplear ingentes sumas de dinero, sino una gran voluntad y una dedicación especial al asunto.

¿Por qué la América del Norte supera á la del Sur en inmigración y riquezas?

Schopenhauer dijo: « La vista más profunda de las cosas humanas se obtiene en considerarlas no como aspecto sino como voliciones ».

No sé si alguno de este continente se ha hecho la pregunta que constituye el título con que encabezo estos párrafos. Y, sin embargo, la cuestión merece no sólo ser planteada, sino estudiada con todo el detenimiento de un gran problema histórico y político.

Ningún hombre ilustrado puede negar que los Estados Unidos de Norte América con sus 80 millones de habitantes, sus 345.000 kilómetros de ferrocarriles, su agricultura, su comercio y sus industrias son mucho más ricos, más poderos que cualquier país de la América del Sur.

Sobre todo, á partir desde 1890 verdaderos torrentes de inmigrantes se han derramado por los inmensos desiertos de los Estados Unidos de Norte América, vivificándolos con su ardor, valorizándolos por su trabajo, llenándolos de vida con sus energías.

¿Por qué en ese mismo lapso de tiempo, desde el golfo de Méjico hasta el cabo de Hornos sólo han acudido 35 millones de inmigrantes, suma insignificante si se la compara con los 56 millones de almas que vinieron á buscar una segunda patria en el pabellón estrellado?

¿Acaso la parte sur del continente americano encierra menos riquezas que la del norte? ¿Acaso sus praderas son menos abundantes, su su suelo menos feraz, menos ricos en minerales, menos apto para los diferentes cultivos? ¿Acaso los millones de irlandeses, escandinavos y alemanes, de croatas, italianos y rusos, de sirios, húngaros y muchos más que componían y componen las grandes olas inmigratorias, sentían una afinidad colectiva especial con el espíritu puritano-rigorista de Nueva Inglaterra? ¿Acaso las soledades de la Repú-

blica Argentina no ofrecen las mismas ventajas y las mismas libertades para el desarrollo de los individuos, el mismo campo para las energías que los despoblados del Kentucky, Kansas y Misisipí? ¡No, no es esto!

En cuanto á riquezas naturales la América del Sur, especialmente la Argentina, no tiene nada que envidiar á la del Norte. En cuanto á afinidad de razas, de cultura, de genio, la civilización latino-americana, tan liberal, tan indulgente, más rápida que el rigorismo de los puritanos, debería atraer las masas que huyen del hambre, del frío, de la miseria moral y material en que se hallaban en su país de origen.

¿Por qué entonces el torrente de inmigrantes que transformó un continente y creó un nuevo mundo en el otro hemisferio no se dirigió á la América del Sur que debía ofrecer á los desheredados de Europa las mismas facilidades, las mismas posibilidades de éxito? La mayor distancia no pudo ser un factor de impedimiento para energías que no vacilaban en dirigirse á países desconocidos, sin temor á un porvenir que bien podía ser de penurias y privaciones. Hubo, pues, otros factores, y uno de estos es que los Estados Unidos de Norte América hicieron propaganda intensa, constante y muy práctica.

Considero al territorio de Misiones como una de las joyas predilectas de la naturaleza, con sus verdes prados, sus bosques frondosos, sus montes de frutas exquisitas, su vegetación lujuriosa en toda la acepción del vocablo. El vasto territorio de Misiones es comparable á un tesoro oculto en la mesopotamia argentina, de la que es su mejor región.

La feracidad exhuberante y lo bonancible del clima le hacen necesariamente un foco de activas grandezas, de riqueza ilimitada, en un porvenir no lejano.

La Argentina al independizarse ha abierto libremente sus puertas y ocupa un lugar de preferencia en el concierto universal de las naciones; pero necesita aún hacer propaganda para avivar en las masas trabajadoras extranjeras el deseo de probar la suerte lanzándose á través de los mares, con destino á un país que les ofrece seriamente la posibilidad de un porvenir feliz para sí y sus familias.

El rápido desenvolvimiento comercial é industrial de que dan fe periódicamente las estadísticas, la admirable situación topográfica, las inagotables riquezas naturales del suelo harán que la República Argentina sea dentro de breves años admirada por todo el universo por su sorprendente progreso; pero opino que, para que llegue más

pronto este envidiable porvenir, debe iniciarse cuanto antes en el extranjero una propaganda práctica, activa y constante; y en el interior proceder á mejorar y ampliar la vialidad en estos casi olvidados territorios, para que, facilitando, y abaratando el transporte, sea posible la implantación y existencia floreciente de poblaciones industriales, agrícolas y comerciales.

LAS MARIPOSAS ARGENTINAS

Por C. SCHROTTKY

I. — LOS PAPILIÓNIDOS

INTRODUCCIÓN

Los progresos de la entomología en los últimos decenios permiten ya formarse una idea sobre la fauna de insectos en la República Argentina; sin embargo queda todavía mucho por hacer. La exacta distribución geográfica de cada especie, su larva, crisálida, parásitos, etc., son todavía muy incompletamente conocidos. Muchas veces se pierden también interesantes observaciones porque no le es posible al observador averiguar el nombre científico del insecto ó lo que ya se sabe sobre su biología. Creemos entonces útil reunir todos esos datos en cuanto á las mariposas, dar de cada especie una descripción suficiente para reconocerla y ayudar la determinación con dos claves para cada familia, una titulada « Clasificación sistemática », basada sobre la morfología según las monografías más modernas, la otra que llamamos « Clave artificial » procura permitir la determinación según los colores principalmente de las alas y está redactada en términos que la hacen comprensible hasta á los legos, sobre todo cuando quieran informarse algo en el capítulo « Terminología ».

En vista de que la distribución geográfica de las especies no es todavía tan bien conocida, hemos incluído también casi todas las especies de las regiones limítrofes aunque no hayan sido observadas aún en territorio argentino, pero que, probablemente, se encontrarán en él algún día. Estas regiones son: la República Oriental del Uruguay, los estados brasileños Río Grande del Sur, Santa Catalina y Paraná, la República del Paraguay y las especies andinas de Chile; sólo de Bolivia no hemos incluído sino unas pocas especies del sur de

esta república para no sobrecargar demasiado este catálogo descriptivo y habiendo sido encontradas las especies bolivianas en su mayor parte lejos de las fronteras argentinas.

No hemos dado la sinonimia de los géneros y especies porque sería una considerable carga inútil á nuestros fines. Para los que tienen un interés especial de conocerla citamos las cuatro grandes obras sobre mariposas en las cuales todos los importantes datos sobre las mariposas del globo están registrados :

1° *Catalogue of the Lepidoptera Phalaenae in the British Museum;*

2° *a) Synonymic Catalogue of Diurnal Lepidoptera with Supplement* (2 tomos);

b) Synonymic Catalogue of Lepidoptera Heterocera, volumen I, *Sphinges and Bombyces ;*

3° *Das Tierreich. Eine Zusammenstellung und Kennzeichnung der rezenten Tierformen;*

4° *Die Gross-schmetterlinge der Erde.*

En los Papiliónidos hemos seguido y adoptado la nomenclatura de esta última obra *(Gen. Papilio, Euryades, Baronia,* por el doctor K. Jordán); en las demás familias citaremos en lugar oportuno, igualmente la obra que nos sirvió de base. Mencionamos aún la obra del célebre doctor H. Burmeister: *Lépidoptères de la République Argentine,* que daba á conocer por primera vez una parte de las mariposas argentinas, pero que para nuestra época naturalmente es muy defectuosa y su nomenclatura anticuada ó errónea.

TERMINOLOGÍA

El cuerpo de una mariposa se compone de tres partes principales, á saber:

1ª La cabeza;

2° El tórax;

3° El abdomen.

La cabeza tiene los siguientes órganos :

a) Los ojos compuestos, llamados « ojos » simplemente en número de dos;

b) Los ojos sencillos, llamados « ocelos » en número de tres en el vértice; éstos faltan á las mariposas diurnas;

c) Las antenas en número de dos, órganos de olfato y de tacto;

d) La trompa, llamada erróneamente « lengua », pues no es la len-

gua sino las maxilas transformadas. En estado de reposo la trompa es enrollada en espiral; existe en la mayoría de las mariposas, en algunas nocturnas es rudimentaria ó falto del todo;

e) Los palpos labiales, llamados brevemente « palpos » de tres artejos, uno á cada lado de la trompa, faltan rarísimas veces.

Los demás órganos, como los palpos maxilares, labro, labio, etc., existen muchas veces pero no son visibles sino con difíciles exámenes y por tanto no les consagramos mayor atención.

El tórax es compuesto de tres anillos ó segmentos, llamados: 1° protórax, 2° mesotórax, 3° metatórax, cada uno con un par de piernas; además lleva el protórax:

a) Las tégulas ó escamas alares

b) Los patagia ó apéndices en forma de largas escamas que cubren, en número de dos, las espaldas.

El mesotórax lleva, casi siempre, un par de alas, las anteriores y el metatórax otro par, las posteriores.

Las piernas ó patas se componen de cinco partes, cuyos nombres son:

a) La coxa;

b) El trocánter;

c) El fémur;

d) La tibia;

e) El tarso, compuesto de cinco segmentos ó artejos cuyo último lleva las uñas y entre ellas frecuentemente el « *pulvillus* », un apéndice blando como una pequeña esponja, por medio de la cual el animal afirma la pata cuando está en reposo ó caminando.

Las alas son casi siempre en forma triangular, por tanto cada una tiene tres bordes ó márgenes que se llaman, la margen anterior, la margen exterior y la margen posterior ó interior que es lo mismo, pero debido á la posición normal de las alas abiertas le viene mejor el nombre « posterior » al ala anterior é « interior » al ala posterior. La parte del ala más próxima al cuerpo es la « base », el ángulo formado por la margen anterior y la exterior es el « ápice », el ángulo formado por la margen exterior y la posterior ó interior respectivamente es el « ángulo anal ».

Cada ala tiene dos caras, una superior y otra inferior; usamos las siguientes abreviaciones:

L. S. a. = Lado ó cara superior del ala anterior.

L. S. p. = Lado ó cara superior del ala posterior.

L. I. a. = Lado ó cara inferior del ala anterior.

L. I. p. = Lado ó cara inferior del ala posterior.

En cada ala existe un sistema de venas, la « nervatura » que varía en posición y número, pero su origen y por tanto su nomenclatura es la misma en todas las mariposas. Infelizmente no hay uniformidad en cuanto á los nombres de cada vena y al estudiar una obra sobre mariposas es indispensable informarse bien qué nomenclatura tal ó cual autor emplea; siendo ésta casi en cada obra diferente se comprende la dificultad cuando uno tiene que consultar varias obras á la vez.

Una nomenclatura sencilla y práctica es la propuesta por Sir G. Hampson que da á cada vena un número, empezando con la que termina cerca del ángulo anal y subiendo al margen exterior y después al anterior, lo que da por resultado doce números en el ala anterior y ocho en la posterior, en los casos normales; lo inconveniente es que el número de las venas no es constante, de manera que hay casos en que un número debe contarse tres y hasta cinco veces ó que uno ó varios números deben ser omitidos; otros casos en que, á causa de su posición, unas venas se cuentan dos veces y otros números se omiten, todo lo que aumenta sensiblemente las dificultades del estudio. Por ejemplo, la nervatura del ala posterior del género *Cosmosoma* tendrá la siguiente numeración: 1*a*, 1*b*, 2, 4, 6, 7. Como se ve, el número 1 se cuenta dos veces, pero faltan los números 3, 5 y 8.

La nomenclatura empleada por *Das Tierreich* nos ha parecido igualmente sencilla y sin las desventajas que acabamos de mencionar; la hemos adoptado para nuestro texto. Es la siguiente:

El área situada más ó menos en el medio de la mitad basal de cada ala es la « célula »; su margen anterior es formada por una vena fuerte, la « subcostalis » con cinco « ramos » hacia el ápice en el ala anterior y sin ramos en el ala posterior, salvo algunas excepciones; entre la subcostalis y la margen anterior del ala existe otra vena fuerte y generalmente sin ramificaciones, la « costalis »; en el ala posterior la costalis puede tener una pequeña vena sencilla ó bifurcada cerca de su base que se dirige al margen anterior, la « precostalis »; además puede la costalis misma estar bifurcada á la base encerrando otra pequeña « célula precostal » como, por ejemplo, en los Papiliónidos. La margen posterior de la « célula » es formada por la « mediana » con generalmente tres ramos; entre la « mediana » y la « subcostalis » llegan dos venas al margen exterior del ala, las « radiales »; entre la « mediana » y el margen posterior (interior) del ala hay una ó dos ó tres venas sencillas, que llamamos la « submediana » cuando hay una sola, la « submediana » y la « anàlis » cuando hay dos, y la

tercera, cuando existe la « segunda analis »; la « mediana » puede tener una pequeña vena accesoria, el « espolón de la mediana ». La célula puede ser abierta ó cerrada; en este último caso la « subcostalis » y la « mediana » están unidas por una vena transversal que se compone de tres partes, la vena es llamada « discocellularis » y sus partes, según su posición, anterior, intermediana y posterior; en la célula abierta falta la « discocellularis posterior ».

Si empleamos estas denominaciones en el ya citado ejemplo de *Cosmosoma,* decimos: « Ala posterior sin costalis, con una sola radialis, la mediana con dos ramos, submediana y analis presentes » lo que explica sin duda mejor la nervatura del género que la complicada numeración.

Nervatura típica, como hemos dicho, es una nervatura en que doce venas terminan en las márgenes anterior y exterior del ala anterior y ocho venas en el posterior, á saber:

Costalis, sin ramificación (nº 12 del ala anterior, nº 8 del ala posterior, según Hampson).

Subcostalis, con cinco ramos en el ala anterior (nº 11, 10, 9, 8, 7, según Hampson) y sencilla en el ala posterior (nº 7, Hampson).

Radiales, dos venas sencillas en ambas alas (nº 6, 5, según Hampson).

Mediana, con tres ramos en ambas alas (nº 4, 3, 2, según Hampson).

Submediana, sencilla en ambas alas (nº 1, según Hampson).

En las venas ramificadas se da un número de orden á cada ramo, empezando por el más próximo á la base; de manera que las venas terminan en un ala anterior típica en este orden en la margen, principiando por la costalis.

1º Costalis;
2º Primer ramo de la subcostalis;
3º Segundo — —
4º Tercer — —
5º Cuarto — —
6º Quinto — —
7º Primera radialis ó radialis anterior;
8º Segunda — posterior;
9º Tercer ramo de la mediana;
10º Segundo —
11º Primer —
12º Submediana.

Los Papiliónidos tienen una nervatura aumentada, porque además de la típica tienen las siguientes venas accesorias:

1ª El « espolón de la mediana », que une la base de la mediana con la de la submediana del ala anterior;

2ª La « analis », una pequeña vena debajo de la submediana del ala anterior;

3ª La « precostalis » en el ala posterior;

4ª Bifurcación de la « costalis » á su base, formando la « célula precostal » del ala posterior; sólo una especie *(Papilio bellerophon)* tiene la nervatura en parte reducida, tiene la subcostalis del ala anterior con sólo cuatro ramos.

La margen interior del ala posterior es frecuentemente doblada para arriba; entonces se forma el « pliegue anal » que tiene muchas veces densos pelos de un color particular (blanco en las especies negras, negro en las especies blancas, etc.).

En muchas mariposas nocturnas las alas posteriores están unidas con las anteriores por medio de un órgano especial, el *Frenulum,* una larga seta (en los machos) ó una unión de tres ó más setas (en las hembras), que nace á la base de la costalis del ala posterior y entra con su punta en el *Retinaculum,* un pliego ó gancho formado por membrana ó pelos y situado en el lado inferior del ala anterior: en la costalis (machos) ó en la mediana (hembras). La « precostalis » de las mariposas diurnas puede ser considerada como *frenulum* rudimentario.

Los dibujos de las alas son manchas, fajas y líneas de forma regular ó irregular; la denominación es algo arbitraria pero se puede usar los nombres « basales » cuando están cerca de la base; « discales » cuando en el medio (= disco) del ala; « submarginales » cuando están cerca del margen exterior; « marginales » cuando en el margen exterior mismo; « apicales » cuando en el ápice ó ángulo anterior del ala; « anales » cuando en el ángulo anal, etc.

Las fajas ó líneas que van en el mismo sentido como las venas son « longitudinales », pero cuando las cruzan son « transversales ».

El abdomen es compuesto de nueve anillos ó segmentos, pero raras veces son todos visibles; en los machos termina en dos « válvulas » laterales debajo de las cuales están escondidos los órganos sexuales, dorsalmente se distingue algunas veces una dura espina curvada entre las válvulas, el *uncus.*

La larva es generalmente de forma cilíndrica; en su cuerpo se distinguen:

a) La cabeza provista de fuertes mandíbulas, ojos sencillos y antenas rudimentarias;

b) Doce anillos ó segmentos, cada uno de los tres primeros (= el

tórax) con un par de patas; los dos segmentos siguientes sin patas, el sexto hasta el noveno con un par de patas accesorias cada uno; estas patas difieren grandemente de las toracales, pues son carnosas, sin articulación y llevan una serie de pequeños ganchos alrededor de la punta; el último segmento del cuerpo termina igualmente en un grande par de patas de análoga estructura como las abdominales. El número de las patas abdominales no es siempre el mismo, sino varía según las familias, es frecuentemente inferior al número típico, raras veces superior.

Todas las larvas cambian la piel en ciertos intervalos de pocos días á varias semanas; al salir del huevo todas portan numerosas setas en cada segmento que, según su posición llevan los nombres siguientes:

a) Dorsales, las que forman una ó dos hileras longitudinales en el medio del dorso;

b) Subdorsales, las que existen más ó menos en el medio, entre la línea dorsal y los estigmas;

c) Suprastigmales, las que se hallan inmediatamente arriba de la hilera formada por los estigmas;

d) Infrastigmales, las que se hallan inmediatamente debajo de la hilera formada por los estigmas;

e) Pedales, las que están próximas á los pies.

Una ú otra de estas hileras puede contener más que una seta en cada segmento, el número general de setas en cada lado de cada segmento es seis. Después de la primera muda toman los miembros de cada familia, género, etc., el aspecto que les es particular y que varía enormemente; en algunos grupos estas setas primitivas desaparecen. en otros se transforman en tubérculos que están armados con una ó varias espinas, con pelos ú otros apéndices, pudiendo esta transformación limitarse á uno ó varios segmentos ó extenderse á todos.

Después de haber mudado la piel varias veces — el número de las mudas varía según el grupo de tres hasta diez — la larva se transforma en crisálida, protegida por una coraza quitinosa bastante fuerte, inmóvil ó pudiendo apenas mover uno ó varios anillos abdominales, envuelta en capullo, enterrada ó libre, suspendida por un hilo ó una red, todo según el grupo á que la futura mariposa pertenece, espera la crisálida la maturación para salir, animada de nueva vida, á gozar los placeres de una corta primavera.

Pronto después de renacer de la crisálida las mariposas se acoplan y la hembra busca el lugar oportuno para poner sus huevos, luego muere. Los huevos son más ó menos globulares con una superficie

algunas veces admirablemente esculturada; en raros casos es el huevo chato, en forma de moneda, ó cubierto con pelos; en este caso sin embargo los pelos no pertenecen propiamente al huevo, sino provienen del cuerpo de la hembra que se desnuda para proteger su prole contra el frío.

Otros términos empleados:

Osmaterium es un órgano particular á las larvas de los Papilónidos, que existe dentro del cuerpo detrás de la cabeza. Si la larva se siente molestada ó atacada por un enemigo, lo hace salir afuera exhalando al mismo tiempo un olor fuerte y desagradable; en este estado de irritación el osmaterium tiene la forma de una horca y su color es generalmente amarillo, algunas veces rojo.

Cremáster es el cabo ó pedúnculo del último segmento abdominal de la crisálida; en las diurnas adhesivo á ramas de árboles y arbustos, paredes, etc.; su forma es variable según las especies.

♂ significa: macho.

♀ significa: hembra.

CLASIFICACIÓN SISTEMÁTICA DE LOS PAPILIÓNIDOS ARGENTINOS

Las mariposas, vulgarmente llamadas « diurnas » pueden ser consideradas como una tribu del gran orden de los Lepidópteros. Por más que la ciencia no admite más la antigua división en diurnas, crepusculares y nocturnas, ya porque la biología no justifica tales nombres, ya porque no hay caracteres morfológicos particulares á cada una de las tres secciones, podemos exceptuar las primeras, no precisamente porque todas tienen una vida diurna, sino porque tienen todas ellas importantes caracteres en común; señalamos los principales.

Las antenas sencillas, nunca ramificadas, terminando siempre en una clava más ó menos desarrollada ó teniendo una distinta dilatación antes de su ápice; las alas posteriores sin frenulum. La subcostalis de las alas posteriores siempre sencilla, nunca ramificada.

El conjunto de estos caracteres permite fácilmente reconocer las que llamamos « diurnas ». Se divide éstas nuevamente en dos subtribus, llamadas *Rhopalocera* y *Grypocera* que se distinguen fácilmente por la nervatura de las alas anteriores:

Los *Grypocera* tienen todas las venas sencillas y libres fuera de la

célula, de modo que los cinco ramos de la subcostalis y los tres ramos de la mediana salen aisladamente de la célula y nunca tienen dos ó más ramos un cabo común á no ser un lado de la célula; tampoco coinciden dos ó más venas, todas son siempre presentes.

Los *Rhopalocera* tienen por lo menos dos venas con un cabo común afuera de la célula, ó dos venas coinciden y queda de tal modo reducido el número usual.

Los Papiliónidos pertenecen á los Rhopalocera porque los ramos cuatro y cinco de la subcostalis tienen un cabo común que nace del ángulo superior de la célula.

La subtribu de los Rhopalocera puede ser dividida en cinco superfamilias haciendo uso de los caracteres siguientes:

A) Patas anteriores de los machos muy cortas, sin uñas é inútiles para caminar.

Superfam. *Erycinoidea.*
— *Satyroidea.*
— *Nymphaloidea.*

B) Patas anteriores de los machos bien desarrolladas:

a) Los tarsos de los machos más ó menos abreviados, ó una ó las dos uñas ausentes.

Superfam. *Lycaenoidea.*

b) Los tarsos de los machos no abreviados, las dos uñas desarrolladas.

Superfam. *Papilionoidea.*

La superfamilia Papilionoidea contiene dos familias cuyos caracteres principales son:

A) Los palpos sobresalen á la cabeza, las uñas rajadas, la mediana y la submediana del ala anterior no unidas por una vena transversal, la costalis del ala posterior no bifurcada á la base, con dos venas libres (submediana y analis) en el ala posterior. La larva sin osmaterium; la crisálida sin cuerno toracal.

Fam. *Pieridae.*

B) Los palpos cortos, recostados contra la cabeza, las uñas sencillas, la mediana y la submediana del ala anterior unidas á su base por una vena transversal, la costalis del ala posterior bifurcada á la base, una vena libre debajo de la célula del ala posterior (la subme-

diana). La larva con osmaterium, la crisálida con un cuerno toracal ó su lugar indicado por un tubérculo, el abdomen generalmente con los lados armados de carenas agudas, siempre en posición erecta fijada por medio de un hilo á un objeto vertical.

Fam. *Papilionidae.*

Los Papiliónidos están representados en la República Argentina por dos géneros, el primero Papilio, con un buen número de especies, el otro Euryades sólo con dos.

A) La primera radialis del ala anterior nace más ó menos en el medio del ápice de la célula, su distancia de la subcostalis es igual á la de la segunda radialis. Las piernas son generalmente cubiertas con escamas ó pelos. Las hembras no tienen un órgano accesorio después del acoplamiento, ó éste queda pequeño y rudimentario.

Gen. *Papilio* L.

B) La primera radialis del ala anterior nace arriba del medio del ápice de la célula, su distancia de la subcostalis es mucho menor que la de la segunda radialis. Los fémora de las piernas son completamente calvos. Las válvulas anales de los machos no se cierran completamente. Las hembras después de su acoplamiento con un órgano accesorio producido en forma de una secreción pegajosa por los machos y aplicado al abdomen de la hembra en forma de una bolsa.

Gen. *Euryades* Burm.

El género Papilio está distribuído en todas partes del mundo, con excepción naturalmente de las zonas demasiado frías. Sus numerosas especies forman tres subgéneros; siendo todos los tres representados en la República Argentina, damos aquí sus caracteres principales:

A) Las antenas sin escamas, cada segmento á su base con una pequeña impresión en ambos lados, los tarsos sin impresión longitudinal que separa las espinas del lado dorsal y las exteriores del lado ventral. La larva es aterciopelada, sólo la cabeza, la placa protoracal y los pies son lustrosos, cada segmento con apófisis carnosos alrededor, vive en plantas del género *Aristolochia.* La crisálida con el dorso cóncavo; el abdomen en cada lado con una serie de tubérculos ó lóbulos que forman juntos un listón ó carena.

Á este subgénero pertenecen las especies número 1 hasta 10.

B) Las antenas sin escamas, cada segmento un poco estrechado pero sin impresión, los tarsos con una impresión longitudinal en el

lado exterior que separa las espinas del lado dorsal y las del lado ventral. La margen interior del ala posterior encorvada para abajo formando un canal distinto. La larva sin apófisis en los segmentos ó con tubérculos duros, no carnosos; los segmentos toracales los más gruesos; vive en plantas de varias familias como Piperáceas, Rutáceas (naranjo, limón, etc.), Umbelíferas, Compuestas, etc. La crisálida es áspera, rugosa, parecida á un palito, la cabeza en frente muchas veces con dos tubérculos; el abdomen sin tubérculos ó éstos son pequeños y bajos.

Á este subgénero pertenecen las especies número 11 hasta 19.

C) Las antenas más cortas que en los precedentes, con escamas caducas en el lado dorsal; los tarsos con una impresión longitudinal que separa las espinas del lado dorsal de las del lado ventral. La margen interior del ala posterior doblado para arriba (♂) ó sencilla (♀). La larva tiene generalmente cortos tubérculos ó espinas, los segmentos toracales los más gruesos; vive en Anonáceas y otras plantas. La crisálida es lisa, con un alto tubérculo toracal de forma cuadrangular; sobre el abdomen dos carenas longitudinales.

Á este subgénero pertenecen las especies número 20 hasta 31.

En el subgénero A distínguense dos secciones:

1ª El cuerpo con manchas rojas, las alas posteriores con manchas rojas; la célula precostal ampliada hacia el ápice. Los machos con el margen interior doblado para arriba, en el pliegue talmente formado, densos pelos blancos.

Con las especies número 1 hasta 7.

2ª Ni el cuerpo ni las alas posteriores con manchas rojas; la célula precostal paralela. Los machos sin densos pelos blancos en el pliegue anal.

Con las especies número 8 hasta 10.

Las siete especies de la sección 1ª forman tres grupos fáciles á distinguir:

a) Ala posterior con cauda.

Con las especies número 1 hasta 3.

b) Ala posterior sin cauda, las escotaduras con pestañas de pelos blancos.

Con las especies número 4 hasta 6.

c) Ala posterior sin cauda, los escotaduras con pestañas de pelos rojos.

Sólo la especie número 7.

Las tres especies de la sección 2ª distínguense fácilmente (ver las descripciones).

Las nueve especies del subgénero B forman seis grupos:

a) Ala posterior con cauda espatuliforme; los machos y hembras parecidas ó diferentes, en este último caso las alas nunca completamente negras, ni negras con manchas blancas, sino siempre con manchas submarginales amarillas.

Con las especies números 11 y 12.

b) Ala posterior con cauda angosta y aguda, macho y hembra diferentes.

Especie número 13.

c) Ala posterior sin cauda, macho y hembra parecidos.

Especie número 14.

d) Ala posterior con cauda espatuliforme; los machos generalmente amarillos, las hembras negras con ó sin faja ó mancha blanca en una ó ambas alas.

Especies números 15, 16 y 17.

e) Ala posterior con cauda rudimentaria. El margen anterior del ala anterior finamente dentellado; la frente negra, los palpos negros con una manchita blanca.

La larva vive en Magnolia, Canela y Citrus.

Especie número 18.

f) Ala posterior con cauda rudimentaria; el margen anterior del ala anterior sólo en el sexo masculino distintamente dentellado.

Especie número 19.

Las doce especies del subgénero C forman cinco grupos:

a) Uno ó ambos pares de alas con manchas rojas á su base; las larvas con estrías longitudinales, la crisálida corta.

Especies números 20, 21 y 22.

b) Ala posterior, lado inferior con una línea roja, la subcostalis del ala anterior con sólo cuatro ramos.

Especie número 23.

c) Ala posterior, lado inferior con una línea roja, la subcostalis del ala anterior con cinco ramos.

Especies número 27 hasta 29.

d) Ala posterior, lado inferior con una línea roja, el primer ramo de la subcostalis termina en la costalis.

Especie número 30.

e) Ala posterior, lado inferior sin línea ó manchas rojas; el primer ramo de la subcostalis termina en la costalis.

Especie número 31.

El género *Euryades* Burm. contiene sólo las dos especies descrip-

tas, la primera (nº 32) sin cauda ninguna y de colores apagados, la otra (nº 33) con cauda corta y de colores vivos. Sus larvas viven sobre plantas del género *Aristolochia* y son parecidas á las de *Papilio perrhebus;* igualmente la crisálida. Ambas especies son particulares á las repúblicas Argentina y Paraguay. Las mariposas visitan flores.

CLAVE ARTIFICIAL PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS PAPILIÓNIDOS ARGENTINOS

Para facilitar el trabajo de buscar el nombre correspondiente de las especies variables, ó en casos dudosos en cuanto al color ó la forma de las alas, incluímos las respectivas especies en cada uno de los grupos con los cuales se parece más ó menos.

1. *a)* L. S. a. completamente negro sin manchas de otros colores en la superficie del ala; L. S. p. negro con manchas rojas pero sin blanco, excepto en el pliegue anal ó las pestañas en las escotaduras del margen exterior 2

b) Las alas con otros colores 8

2. *a)* Las alas posteriores con cauda 3

b) Las alas posteriores sin cauda

14. *P. anchisiades capys* ♂ ♀

3. *a)* El pliegue anal del L. S. p. con densos pelos blancos 4

b) El pliegue anal del L. S. p. sin pelos blancos 5

4. *a)* Cabeza y palpos rojos

1. *P. perrhebus* ♂

b) Cabeza y palpos negros

1 *a. P. perrhebus damocrates* ♂

5. *a)* L. I. a. con manchas rojas á la base

22 *c. P. lycophron* forma *pomponius* ♂ ♀

b) L. I. a. sin manchas rojas á la base 6

6. *a)* L. I. a. cerca de la margen exterior con una pequeña línea blanca-amarillenta paralela al borde exterior, las manchas rojas en el L. S. p. forman juntas un gran número seis (6), la cauda más larga

15 *b. P. hectorides* forma *melania* ♀

b) L. I. a. con pestañas blancas en la margen exterior pero sin línea blanca-amarillenta cerca de ella; las manchas rojas en el L. S. p. no forman bien un 6, la cauda más corta 7

7. *a)* Cabeza y palpos rojos

1. *P. perrhebus* ♀

b) Cabeza y palpos negros

1 *a. P. perrhebus damocrates* ♀

8. *a)* L. S. a. negro con una faja ó mancha blanca, ó negro con escamas blancas en su mitad apical pero sin otros colores, L. S. p. negro con manchas rojas pero sin blanco, excepto las pestañas en las escotaduras del margen exterior 9

b) Las alas con otros colores 18

9. *a)* Las alas posteriores con cauda 10

b) Las alas posteriores sin cauda 13

10. *a)* L. S. a. con una gran mancha blanca 11

b) L. S. a. apenas con una faja rudimentaria blanca 12

11. *a)* La mancha blanca en el medio del ala

17. *P. torquatus polybius* ♀

b) La mancha blanca toca el margen posterior del ala

22. *P. lysithous* forma *rurik* ♂ ♀

12. *a)* L. I. a. con manchitas rojas á la base

22 *b. P. lysithous* forma *pomponius* ♂ ♀

b) L. I. a. sin manchitas rojas en la base

15 *a. P. hectorides* forma *melania* ♀

13. *a)* L. S. a. con una grande mancha blanca 14

b) L. S. a. en su mitad apical con escamas blancas que la ocupan en mayor ó menor extensión sin formar una definida mancha

14. *P. anchisiades capys* ♂ ♀

14. *a)* Las escotaduras del ala posterior con pestañas rosadas

7. *P. neophilus eurybates* ♀

b) Las escotaduras del ala posterior con pestañas blancas 15

15. *a)* L. S. p. sin mancha roja entre las radiales 1ª y 2ª, el tercer ramo de la mediana termina en una punta visible

4. *P. nephalion* ♀

b) L. S. p. con mancha roja entre las radiales 1ª y 2ª, la margen exterior del ala redonda 16

16. *a)* L. S. p. con grandes manchas rojas que llegan más cerca á la célula que al margen exterior 17

b) L. S. p. con manchas rojas más pequeñas que llegan más cerca al margen exterior que á la célula ó son equidistantes

6. *P. erlaces* ♀

17. *a)* L. S. a. con una pequeña mancha blanca en la célula y dos grandes á la base del tercer ramo de la mediana

5 *a. P. anchises etias* ♀

b) L. S. a. con una grande mancha blancha en la célula y una ó dos á la base del tercer ramo de la mediana

5. *P. anchises orbignyanus* ♀

18. *a)* L. S. p. negro con manchas rojas y una faja blanca en el medio; esta faja puede ser rudimentaria ó bien distinta, además pueden existir escamas azules; L. S. a. negro, con ó sin faja blanca paralela al margen exterior; las alas posteriores siempre con cauda 19

b) Las alas con otros colores, ó, si éstas son casi iguales, sin cauda 25

19. *a)* L. I. a. con pequeñas manchas rojas á la base

22 *a. P. lysithous* forma *typica* y las aberraciones del mismo ♂ ♀

b) L. I. a. sin manchas rojas á la base 20

20. *a)* L. S. p. además de las manchas rojas cerca del margen exterior con una hilera transversal de manchas rojas debajo del ápice de la célula; L. I. a. cerca del margen exterior con una línea blanca, además de la faja, si ésta existe 21

b) L. S. p. sólo con manchas rojas cerca del margen exterior, sin hilera transversal de otras manchas rojas; L. F. a. con ó sin faja distinta, pero sin línea blanca cerca y paralela al margen exterior 23

21. *a)* La faja blanca distinta en ambas alas

15. *P. hectorides* forma *typica* ♀

b) La faja blanca por lo menos en un par de alas rudimentaria 22

22. *a)* Las alas posteriores con distinta faja blanca, sólo la del ala anterior es rudimentaria ó falta

15 *a. P. hectorides* forma *catamelas* ♀

a) La faja en ambas alas rudimentaria ó ausente

15 *b. P. hectorides* forma *melania* ♀

23. *a)* La mancha roja en el ángulo anal del L. S. p. grande, en forma de una Z

2. *P. agavus* ♂ ♀

b) La mancha roja en el ángulo anal del L. S. p. pequeña, nunca en forma de una Z 24

24. *a)* Especie más pequeña, en el ángulo anal del L. S. p. dos manchitas rojas separadas

3. *P. proneus* ♂ ♀

b) Especie más grande, en el ángulo anal del L. S. p. una mancha roja en forma de una V

3 *a. P. chamissonia* ♂ ♀

25. *a)* L. S. a. negro con una mancha amarillenta cerca del primer ramo de la mediana, seguida hacia el margen posterior por otra mancha verdosa, ó sólo una de las dos desarrollada, L. S. p. negro, sólo con manchas rojas, con ó sin brillo azul, el pliegue anal con densos pelos blancos, el ala posterior siempre sin cauda 26

b) Las alas con colores diferentes 31

26. *a)* Las pestañas de las escotaduras del ala posterior rosadas

7. *P. neophilus eurybates* ♂

b) Las pestañas de las escotaduras del ala posterior blancas 27

27. *a)* L. S. p. sólo con tres manchas rojas 28

b) L. S. p. con más de tres manchas rojas 29

28. *a)* La mancha verdosa del L. S. a. muy grande ocupando más que la mitad del margen posterior

6. *P. erlaces* ♂

b) La mancha verdosa del L. S. a. menor, llegando apenas al margen posterior

4. *P. nephalion* ♂

29. *a)* L. S. p. sin mancha roja debajo del primer ramo de la mediana

4. *P. nephalion* ♂

b) L. S. p. con una mancha roja entre el primer ramo de la mediana y la submediana 30

30. *a)* L. S. p. con una mancha roja entre las radiales 1ª y 2ª

5. *P. anchises orbignyanus* ♂

b) L. S. p. sin mancha roja entre las radiales 1ª y 2ª

5 *a. P. anchises etias* ♂

31. *a)* L. S. a. negro, con ó sin brillo verdoso ó azulado, cerca del margen exterior y paralela á éste hay una sola hilera de manchas amarillentas que puede ser rudimentaria y hasta faltar del todo; L. S. p. negro con ó sin una ó dos hileras de mancha amarillas ó amarillentas paralelas al margen exterior pero siempre sin cauda 32

b) Las alas con colores diferentes ó las posteriores con cauda 37

32. *a)* L. I. p. con tres ó cuatro manchitas rojas á la base 33

b) L. I. p. sin manchas rojas á la base 34

33. *a)* L. S. p. en el ángulo anal con una mancha roja

20. *P. microdamas* ♂ ♀

b) L. S. p. en el ángulo anal sin mancha roja

20 *a. P. protodamas* ♂ ♀

34. *a)* L. I. p. castaño con siete manchas rojas cerca del margen exterior 35

b) L. I. p. castaño con seis ó siete manchas cerca del margen exterior

10. *P. madyes tucumanus* ♂ ♀

35. *a)* L. S. a. y L. S. p. con una hilera continua de manchas amarillas

8. *P. polydamas* ♂ ♀

b) L. S. a. con una hilera, algunas veces indistinta, abreviada de manchas amarillentas, L. S. p. con dos hileras de manchas amarillentas de las cuales la hilera exterior es menos distinta que la interior 36

36. *a)* El dorso del abdomen amarillo

9. *P. polystictus* ♂

b) El dorso del abdomen negro

9. *P. polystictus* ♀

37. *a)* Las alas negras y amarillas, L. S. p. además con ó sin manchas rojas y azules pero siempre con cauda 38

b) Las alas con colores diferentes ó las posteriores sin cauda 56

38. *a)* La cauda negra y amarilla 39

b) La cauda completamente negra 41

39. *a)* La cauda redondeada, el amarillo ocupa todo el medio de la misma, L. S. a. con una hilera de manchas amarillas paralela al margen exterior y una ancha faja amarilla en el medio 40

b) La cauda aguda, el amarillo ocupa sólo la punta de la misma, L. S. a. sólo con una ancha faja amarilla en el medio, sin otra hilera de manchas paralela al margen exterior

30. *P. thyastes* ♂ ♀

40. *a)* Forma grande, la faja amarilla de las alas más ancha

11. *P. thoas brasiliensis* ♂ ♀

b) Forma más pequeña, la faja amarilla de las alas más angosta

11 *a. P. thoas thoantiades* ♂ ♀

41. *a)* L. S. p. sin distinta faja amarilla. (Las manchas cerca del margen exterior no son contadas como faja, pero sí una segunda hilera de manchas en el medio del ala) 42

b) L. S. p. con distinta faja amarilla 43

42. *a)* L. S. a. negro apagado con sólo una hilera de manchas amarillentas cerca del margen exterior; L. S. p. con una hilera de manchas amarillas cerca del margen y otra de manchas rojas en el medio del ala

12 *a. P. lycophron* forma *pirithous* ♀

b) L. S. a. negro con una faja oblicua amarillenta cuya mitad superior cruza la célula; L. S. p. negro con dos hileras de manchas azules ó azuladas

13. *P. androgeus laodocus* ♀

43. *a)* L. S. a. sólo con una faja más ó menos ancha, amarilla, sin otras manchas cerca del margen exterior 44

b) L. S. a. con dos hileras de manchas amarillas 51

44. *a)* L. S. p. sólo con una mancha roja en el ángulo anal 45

b) L. S. p. con varias manchas rojas 46

45. *a)* Especie grande, cauda aguda, L. S. p. con las amarillas manchas submarginales pequeñas é indistintas

13. *P. androgeus laodocus* ♂

b) Especie más pequeña, cauda redondeada, L. S. p. con las amarillas manchas submarginales grandes y distintas

12. *P. lycophron* ♂

46. *a)* L. S. p. con dos distintas hileras de manchas rojas, la interior de siete manchas, la exterior de cinco manchas, el cuerpo también con manchas rojas

33. *Eur. duponcheli* ♂ ♀

b) L. S. p. apenas con una hilera de manchas rojas 47

47. *a)* La faja amarilla del L. S. a. empieza cerca del ápice del ala y llega, sin ser anchamente interrumpida hasta la margen interior del ala posterior 48

b) La faja amarilla del L. S. a. empieza en el margen anterior á la altura del ápice de la célula, ó en el medio del ala; en el caso de empezar en el ápice del ala no llega hasta la margen interior del ala posterior ó es interrumpida en la región de las radiales del ala anterior por una zona negra 49

48. *a)* La faja amarilla angosta, pasando lejos del ángulo apical superior de la célula en el L. S. a.

15. *P. hectorides* ♂

b) La faja amarilla más ancha, pasando cerca del ángulo apical superior de la célula en el L. S. a.

16. *P. lamarchei* ♂

49. *a)* La faja del L. S. a. cruza todo el ala desde la margen anterior hasta el posterior sin interrupción

21. *P. asius* ♂ ♀

b) La faja del L. S. a. empieza lejos del margen anterior ó es interrumpida 50

50. *a)* El abdomen amarillo con una angosta zona negra en el me-

dio; L. S. p. sin una hilera de manchas azules entre las manchas rojas y las amarillas

17. *P. torquatus polybius* ♂

b) El abdomen negro-gris; L. S. p. con una hilera de manchas azules entre las manchas rojas y las amarillas

12 *b*. *P. lycophron* forma *oebalus* ♀

51. *a)* L. S. p. con la célula negra ó apenas su ápice amarillo 52

b) L. S. p. con la célula amarilla, exceptos su base y su ápice que son negros

12 *b*. *P. lycophron* forma *oebalus* ♀

52. *a)* L. S. a. con la hilera interior de manchas amarillas completa, cruzando el ala, afuera de la célula, desde su margen anterior hasta el margen posterior 53

b) L. S. a. con la hilera interior de manchas amarillas incompleta, no alcanzando, afuera de la célula, la margen anterior 54

53. *a)* L. S. a. y L. S. p. con una mancha amarilla en el ápice de la célula

18. *P. hellanichus* ♂ ♀

b) L. S. a. y L. S. p. sin mancha amarilla en la célula

18 *a*. *P. scamander* ♂ ♀

54. *a)* La cauda larga; L. S. p. con una distinta hilera de manchas rojas

12 *b*. *P. lycophron* forma *aebalus* ♀

b) La cauda cortita; L. S. p. sin hilera de manchas rojas 55

55. *a)* L. S. a. y L. S. p. con dos hileras de manchas azules

19 *a*. *P. cleotas* forma *adaea* ♀

b) Ambas alas sin hileras de manchas azules

19. *P. cleotas* ♂ ♀

56. *a)* Las alas negras ó castaño-obscuras, con dibujos amarillos, rojos, azules, etc., la cauda es corta, ó rudimentaria ó falta del todo 57

b) Las alas blancas con fajas transversales negras, ó blancas con las márgenes anterior y exterior del par anterior y la exterior del par posterior negras, ó negras con una ancha faja verdosa en ambas alas; pero siempre con la cauda larga ó larguísima 65

57. *a)* L. S. a. con una sola hilera de manchas amarillas, ó sin distintas manchas amarillas, L. S. p. sin hileras de manchas rojas 58

b) L. S. a. con dos hileras de manchas amarillas, ó el L. S. p. con hileras de manchas rojas 60

58. *a)* L. I. p. con tres ó cuatro manchitas rojas á la base 59

b) L. I. p. sin manchitas rojas á la base

32. *Eur. corethrus* ♀

59. *a)* L. S. p. en el ángulo anal con una mancha roja
20. *P. microdamas* ♂ ♀

b) L. S. p. en el ángulo anal sin mancha roja
20 *a. P. protodamas* ♂ ♀

60. *a)* L. S. a. con dos distintas hileras de manchas amarillas 61

b) L. S. a. con una ó ninguna hilera de manchas amarillas 64

61. *a)* L. S. a. con la hilera interior completa, cruzando el ala, afuera de la célula, desde la margen anterior á la posterior 62

b) L. S. a. con la hilera interior incompleta, no alcanzando, afuera de la célula, la margen anterior del ala 63

62. *a)* L. S. a. y L. S. p. con una mancha amarilla en la célula
18. *P. hellanichus* ♂ ♀

b) L. S. a. y L. S. p. sin mancha amarilla en la célula
18 *a. P. scamander* ♂ ♀

63. *a)* Dos hileras de manchas azules en el L. S. de ambas alas
19 *a. P. cleotas* forma *adaea* ♀

b) Sin hileras de manchas azules en el L. S. de ambas alas
19. *P. cleotas* ♂ ♀

64. *a)* Ala posterior sin ninguna cauda
32. *Eur. corethrus* ♂ ♀

b) Ala posterior con una pequeña cauda
33. *Eur. duponcheli* ♂ ♀

65. *a)* La célula del L. S. a. completamente negra ó apenas en el ápice blanca ó verdosa 66

b) La célula del L. S. a. blanca, cruzada por fajas negras ó con una grande mancha negra, que está en conexo con el negro de la margen anterior del ala 67

66. *a)* L. S. p. con dos hileras de manchas rojas, la cauda corta
33. *Eur. duponcheli* ♂ ♀

b) L. S. p. con sólo tres manchas rojas, la cauda larga
21. *P. asius* ♂ ♀

67. *a)* L. S. a. la célula cruzada por una sola faja negra, además de la faja que coincide con el ápice de la célula 68

b) L. S. a. la célula cruzada, por lo menos, de tres fajas negras 69

68. *a)* L. S. a. y L. S. p. con la margen exterior anchamente negra, la cauda con la punta amarilla
31. *P. dolicaon deicoon* ♂ ♀

b) L. S. a. y L. S. p. con la margen exterior angostamente negra, la cauda es negra, con su margen interior amarillenta

23. *P. bellerophon* ♂

69. *a)* L. S. p. con una rudimentaria faja negra en el medio

29. *P. orthosilaus* ♂

b) L. S. p. sin faja negra en el medio del ala 70

70. *a)* L. I. p. con la línea transversal roja orlada exteriormente con negro

26. *P. agesilaus autosilaus* ♀

b) L. I. p. con la línea roja orlada interiormente con negro 71

71. *a)* La célula del L. S. a. cruzada por cuatro fajas transversales negras, una quinta coincide con el ápice de la célula

27. *P. protesilaus nigricornis* ♂ ♀

b) La célula del L. S. a. cruzada por tres fajas transversales negras, siendo la cuarta reducida á una mancha triangular, la quinta en el ápice de la célula existe 72

72. *a)* L. S. p. con la negra faja submarginal ancha, llegando en línea recta hasta el primer ramo de la mediana

28. *P. helios* ♂

b) L. S. p. con la negra faja submarginal angosta, llegando en línea recta sólo hasta el segundo ramo de la mediana 73

73. *a)* Las alas más blancas, las antenas negras

24. *P. stenodesmus* ♂ ♀

b) Las alas más amarillentas, las antenas pardo-amarillentas

25. *P. telesilaus* ♂ ♀

1. **Papilio perrhebus** Boisd.

Macho. Cabeza vestida de pelos rojos con excepción de la región occipital que queda negra; los largos pelos del frente, entre los ojos, con puntas negras; las antenas negras. El tórax es negro y vestido de pelos negros y rojos; éstos forman una línea continua á los lados, línea que pasa debajo de las alas; las patas son negras, sus coxas y fémora vestidos de pelos rojos. El abdomen es negro, á cada lado del vientre corre una línea roja formada por pelos escamosos; en el ápice el color rojo rodea completamente las válvulas. Alas: L. S. a. Negras, sólo la margen exterior con una pestaña de escamas blancas. L. S. p. Negras, las escotaduras con pestañas de escamas blancas; 7 manchas rojas en forma más ó menos de una gruesa ⟋ (acostada) acompañan en cierta distancia la margen exterior á una entre cada dos venas em-

pezando de la costalis y terminando en la analis; el pliega anal densamente vestido de pelos blancos. L. I. a. como L. S. a., L. I. p. parecido á L. S. p. sólo las manchas rojas más gruesas, la última entre el ramo 1 de la mediana y la analis en forma de una ⊳ (acostada), el lado exterior del pliego anal carece naturalmente de pelos blancos y es negro como el resto. La cauda varía en tamaño pero es siempre espatulada. El cuerpo mide 27-28 milímetros; ala 40-43; exp. alar 62-65.

Hembra. Tan parecida al macho que basta mencionar las pequeñas diferencias. En la cabeza la zona de pelos rojos suele tener una línea mediana de pelos negros; esta línea se encuentra frecuentemente en los machos, pero los hembras la tienen más distinta. Las alas a. tienen una mancha de escamas blancas, casi siempre al L. I., en algunos ejemplares también al L. S.; suele tener forma triangular y está situada en la margen posterior cerca del ángulo anal. L. S. p. carece naturalmente de los pelos blancos en el pliegue anal.

Las dimensiones son generalmente un poco más grandes que las de los machos.

Nota: El color rojo de los pelos del cuerpo y de las manchas del ala p. varía en ambos sexos de un hermoso escarlate hasta un rosado muy pálido; la causa de esta variación es la vejez del ejemplar destiñéndose el vivo color con el tiempo.

La larva vive sobre *Aristolochia triangularis* Cham. y Schlecht; es de color chocolate con apófisis amarillos y rojo obscuros y en cada lado una oblicua faja amarilla.

La mariposa es común en el norte de la república, en el Paraguay y el sur del Brasil.

1 *a*. **Papilio perrhebus damocrates** Guen.

Es una subespecie más pálida; la cabeza y los palpos son negros: las manchas del ala posterior son rosadas en vez de ser de un rojo vivo.

Esta subespecie es común en la provincia de Buenos Aires, en Entre Ríos, Santa Fe y la República Oriental del Uruguay.

2. **Papilio agavus** Drury

Macho. El cuerpo parecido al de *Pap. perrhebus*. Las alas a. son negras con una faja longitudinal blanca que acompaña la margen exterior de la célula y siguiendo hasta el margen posterior del ala a.,

continúa en extensión más ancha en el ala p.; ésta tiene cuatro manchas rojas que acompañan su margen exterior y más una grande en forma de una Z en el ángulo anal; el pliegue anal densamente vestido de pelos blancos. L. I. parecido, con los colores algo más apagados. La hembra es parecida, más grande y carece de los pelos blancos en el pliegue anal del ala p.

Territorio de Misiones, Paraguay y sur del Brasil.

Es especie del monte; rara.

3. **Papilio proneus** Hueb.

Muy parecido á la especie precedente, de tamaño inferior, la cauda del ala p. más corta y no tan evidentemente espatuliforme; las manchas rojas del ala p. mucho más pequeñas, principalmente la del ángulo anal que nunca forma una Z, sino dos manchitas separadas.

Una especie del sur del Brasil que aun no ha sido encontrada en la república. Otra muy parecida también del sur del Brasil es *Pap. chamissonia* Eschsch. un poco más grande que *P. proneus* y la mancha roja del ángulo anal del ala p. en forma de una V.

La larva de esta especie es de color chocolate con una oblicua faja blanca en cada lado.

4. **Papilio nephalion** Godt.

Macho. Cabeza vestida de pelos negros, y detrás de los ojos de pelos rojos; los palpos son rojos con su extremo punto negro; las antenas negras. El tórax es negro y vestido de pelos negros y rojos; éstos forman una línea continua á los lados pasando por debajo de las alas; las patas son negras. El abdomen es negro, á cada lado de su base con grandes manchas rojas; los segmentos ventrales á sus lados con manchas rojas, las válvulas anales rodeadas por el mismo color. Alas: L. S. a. Negras, en la margen exterior pestañas de pelos blancos en los intervalos de las venas, mientras que éstas terminan en pestañas de pelos negros; una mancha color crema casi redonda debajo de la célula, con su centro entre los ramos 1 y 2 de la mediana, pasando estos dos ramos que la dividen (por quedarse negros) en tres manchas; alrededor de éstas hay una grande mancha amarillenta verdosa

cuyos límites superiores coinciden con los de la mancha crema, pero al otro lado extiéndese hasta la submediana, pasa ésta algunas veces y alcanza entonces casi la margen posterior; por toda el ala puede haber escamas azules aisladas. L. S. p. Negras, las escotaduras con pestañas de escamas blancas: una pequeña mancha roja entre la subcostalis y la primera radialis; tres otras mayores del mismo color entre la segunda radialis y el primer ramo de la mediana, raras veces indicaciones de una cuarta mancha entre éste y la submediana; en cierta posición aparecen estas manchas rojas con una matiz más ó menos azulado, lo mismo las partes contiguas negras; el pliego anal densamente vestido de pelos blancos. L. I. a. como el L. S. a. sólo falta la mancha amarillento-verdosa, en cambio la mancha crema tiene mayor extensión entrando su punta en la célula: cerca del origen de los dos primeros ramos de la subcostalis suelen encontrarse escamas amarillentas. L. I. p. parecido al L. S. p. pero las manchas rojas son más pálidas y una grande mancha transversal roja entre el primer ramo de la mediana y la submediana acompaña en corta distancia la margen posterior; el tercer ramo de la mediana es algo alargado formando un principio de cauda la que en casos dudosos ayuda á distinguir esta especie de la siguiente.

El cuerpo mide 32 milímetros; ala 45; expans. alar. 75.

Hembra, no es muy parecido al macho aunque los dibujos son casi los mismos. El negro de las alas es mucho más apagado, las pestañas blancas apenas indicadas. El L. S. a. lleva una mancha blanca en el sitio, donde el macho lleva la de color crema, pero la de la hembra es mucho más grande y entra siempre en la célula, falta la mancha verdosa. L. S. p. las manchas rojas más grandes que la del macho y una más entre el ramo primero de la mediana y la submediana. L. I. a. difiere poco del macho; L. I. p. tiene en algunos ejemplares el principio de una mancha roja entre los ramos de la radialis; en lo demás como el macho.

Las dimensiones son algunas veces considerablemente más grandes que las de los machos.

« La larva es negro-parda con una estría longitudinal á los lados. »

La especie es conocida del Brasil, especialmente de los estados del sur, del Paraguay y de las partes contiguas de la República Argentina. En sus costumbres silvestres, llega algunas veces en los jardines para posarse sobre las flores de *Zinia*.

5. **Papilio anchises orbignyanus** Luc.

Sumamente parecido á la especie precedente de la cual difiere por la forma de las alas posteriores, redondas sin el diente formado por el tercer ramo de la mediana, además es el rojo mucho más desarrollado, teniendo la tendencia de formar una faja continua que se compone de seis manchas por lo menos.

La especie *P. anchises* L, es distribuída desde Columbia hasta Argentina. La subespecie que nos ocupa ha sido encontrada en el norte de la provincia de Entre Ríos, en el Paraguay y el centro del Brasil. Teniendo en cuenta la gran variabilidad de esta especie, sería sumamente interesante reunir grandes series de diferentes procedencias para fines comparativos. En las provincias andinas del norte de la república debe haber otra subespecie con los palpos casi enteramente negros y la mancha roja entre la subcostalis y el primer ramo de la radialis de las alas posteriores ausente ó muy reducida; esta forma conocida ahora tan sólo del este de Bolivia es el *P. anchises etias* Rothsch. y Jord.

6. **Papilio erlaces** Gray

Muy parecido á las dos especies precedentes con las principales diferencias: la mancha amarillenta crema de las alas a. del macho es menor, en cambio la verdosa ocupa una gran zona entre la mediana y la margen posterior del ala. L. S. p. con tres pequeñas manchas rojas en los mismos sitios como las de *Pap. nephalion*. L. I. p. con cinco á siete manchas rojas. La hembra se parece más con la de *Pap. orbignyanus* pero la mancha blanca de las alas a. es más grande y las manchas rojas de las alas p. más pequeñas y más anchamente separadas una de la otra, lo que le da un aspecto muy diferente. Los palpos son en *Pap. erlaces* negros.

Se encuentra en el norte de la república, en Bolivia y en el sudeste del Perú.

No hemos visto esta especie.

7. **Papilio neophilus eurybates** Gray

Parecido á las especies precedentes de las cuales se distingue fácilmente por tener las escotaduras del ala posterior con pestañas de escamas rosadas. El macho tiene grandes manchas blancas en el ala a. seguidas por otras verde azuladas más abajo; en el ala p. hay cinco manchas rojas, una ocupa la mayor parte de la célula y las demás están situadas entre la primera radialis y el primer ramo de la mediana. La hembra tiene en el ala a. sólo las manchas que pueden ó no ocupar una parte de la célula y pasar el primer ramo de la mediana; en el ala p. la mancha roja de la célula es más pequeña que la del macho y las demás son más largas y en mayor número, continuando hasta la margen interior del ala.

Se conoce esta subespecie del Paraguay y de los estados Mattogrosso y S. Paulo del Brasil. La forma típica *P. neophilus* Hbn. habita la Guayana; otras subespecies han sido encontradas en Venezuela, Columbia, Perú, Amazonia, Bolivia.

8. **Papilio polydamas** L.

Macho. Cabeza negra, los palpos blancos, la frente con dos líneas paralelas blancas; una pequeña mancha blanca detrás de cada antena y otra mancha blanca á la margen posterior de cada ojo; en la zona occipital una larga mancha blanca triangular seguida por otra blanca longitudinal en cada lado; las antenas son negras. El tórax es negro con varias manchas naranjadas; un par en el pronoto, una debajo de cada ala, una en cada lado de las mesopleuras, una en cada lado de las postpleuras y una en el lado exterior de cada coxa; el mesonoto tiene dos líneas paralelas de pelos amarillentos, éstas son muchas veces poco distintos; las patas son negras y por lo menos en parte vestidas de pequeñas escamas blancas. El abdomen es negro con una línea lateral naranjada. Alas: L. S. a. Negras con generalmente 10 manchas amarillas cerca de la margen exterior, á una entre el tercer ramo de la subcostalis hasta el primer ramo de la mediana (= 7); entre éste y la submediana dos manchas; entre ésta y la margen posterior una. Las escotaduras de la margen exterior con pestañas de escamas ama-

rillas. L. S. p. Negras con generalmente seis manchas grandes amarillas á una entre la subcostalis y la submediana, raras veces una séptima entre la costalis y la subcostalis. Las escotaduras de la margen exterior con pestañas de escamas amarillas. L. I. a. como el L. S. sólo el ápice del ala más pálido y las manchas amarillas entre los ramos de la subcostalis y la segunda radialis son poco distintas ó faltan del todo. L. I. p. Castaño obscuras, hacia la margen exterior negras con siete manchas rojo obscuro, á una entre las costalis y la submediana cerca del margen; algunas de estas manchas rojas están acompañadas por otra argentea; las escotaduras son amarillas. La hembra es casi igual. El cuerpo mide 30-35 milímetros; el ala 52-56; exp. alarg. 115 milímetros.

La larva es castaña con líneas transversales irregulares obscuras; los apéndices son rojo claros; vive sobre *Aristochia triangularis* Cham. y Schlech. y otras especies de *Aristochia*. La crisálide con un largo cuerno toracal y el abdomen con agudas carenas longitudinales. Es frecuentemente parasitada por *Dinotomus ruber* Schrottky (Ichneumonidae). La mariposa visita las flores de las Zinias, de *Lantana cámara* L. de *Caesalpinia pulcherrima* Sw. y otras.

Es común en toda la América, desde los Estados Unidos hasta Argentina.

9. **Papilio polystictus** Btl.

Macho. Cabeza negra, los palpos con dos manchas blancas, en la zona entre los ojos dos líneas paralelas y longitudinales blancas; una pequeña mancha blanca detrás de cada antena y otra mancha blanca á la margen posterior de cada ojo. Las antenas son negras; en la zona occipital (generalmente invisible) dos pares de manchas blancas, las del par anterior más lejos una de la otra que las del par posterior. El tórax es negro y vestido de pelos negros, en el pronoto un par de manchas amarillas, debajo de cada ala una grande mancha de pelos amarillos, al origen de cada ala pequeñas manchas de pelos blancos, lo mismo al origen de cada pata; éstas son negras, sus coxas y fémora, por lo menos en parte, vestidos de cortos pelos blancos escamosos. En el dorso del abdomen el segmento primero es negro con una grande mancha de pelos amarillos en cada lado, los segmentos 2-8 son en el medio de un color amarillo muy claro (sulfúreo) y á los lados negros, con una mancha amarilla en cada segmento; el vientre es negro,

cada segmento con un par de manchitas blancas: las válvulas anales son negras, su lado inferior algunas veces con pocas escamas blancas. Alas: L. S. a. Negras con reflejos verdescuros; desde el ramo 4 de la subcostalis hasta la submediana una mancha (generalmente poco distinta) en forma de una V entre cada dos venas. L. S. p. Del mismo color como la a., los reflejos verdescuros más fuertes; una doble serie de manchas amarillo claras entre la subcostalis y el ramo 1 de la mediana, siendo las de la serie interior redondas y la de la serie exterior en forma de una V; entre los costalis y la subcostalis hay solo una mancha alargada, entre el ramo 1 de la mediana y la submediana dos manchas redondas una al lado de la otra, corresponden ambas á la serie interior; las escotaduras con pestañas de escamas blancas. L. I. a. La parte central negra con reflejos verdescuros; á la base del ala, debajo de la submediana una zona negra opaca; la margen anterior, el ápice y la margen exterior color de plomo en ancha extensión; de las manchas amarillas del L. S. reaparecen las tres últimas pero más gruesas y perdiendo su forma de V frecuentemente; las superiores son representadas por una zona sembrada de escamas amarillas más ó menos densas, ésta zona ocupa el ápice de la célula y las partes contiguas, además envía una raya que acompaña la costalis hasta donde termina. L. I. p. Oliváceo-castañas, siete manchas rojas rodeadas de negro entre cada dos venas empezando de la costalis á la submediana.

El cuerpo mide 29-31 milímetros; ala 48-52, exp. alar. 82-86 milimetros.

La hembra se parece mucho al macho pero el abdomen no es amarillo, sino negro.

La larva es parecida á la de *Pap. polydamas* pero sus apéndices son más cortos y nunca rojos; vive en compañías cuando joven. La crisálida tiene un largo cuerno sobre el tórax que se inclina un poco para delante, detrás de este cuerno el lomo es amarillo. La mariposa se encuentra sobre la arena húmeda de los arroyos, etc., y en las flores de *Lantana cámara* L. (Fam. *Verbenaceae*).

Se conoce la forma típica de esta especie de la República Argentina, del Paraguay y de los estados de S. Paulo hasta Río Grande do Sul del Brasil; una segunda subespecie habita Río de Janeiro y Minas Geraes; difiere por manchas amarillas más grandes en el L. S. a.

10. **Papilio madyes tucumanus** Rothsch. y Jord.

Parecido á la especie precedente pero las alas p. con una sola hilera de manchas amarillas cerca de la margen exterior; en cambio las del ala a. son más desarrolladas. El L. I. ofrece diferencias más conspícuas. El ala a. tiene una faja continua amarilla paralela al margen exterior y otra mancha grande cerca del ápice de la célula; las alas p. son castañas con todas las venas negras; la margen exterior es negra y ornada con una serie de manchas amarillas en forma de una V, cada una entre dos venas; entre éstas y la parte castaña del ala otras manchitas claras de variable forma y número.

Habita la provincia de Tucumán. La forma típica *Pap. madyes* Doubl. proviene de Bolivia, las demás subespecies del Perú.

11. **Papilio thoas brasiliensis** Rothsch y Jord.

Macho. Cabeza negra, entre los ojos con vello largo, los palpos son amarillos, entre los ojos dos estrias paralelas amarillas; detrás de las antenas dos pares de puntos amarillos; las antenas son negras, la margen posterior de los ojos, amarilla. Todo el lado ventral del tórax y abdomen es amarillo, el dorso del tórax es negro, los lados del pro y mesotórax con una estría longitudinal amarilla; en el abdomen es solo la zona dorsal negra. Alas: L. S. a. Negras, con los siguientes dibujos amarillos: á la base de los ramos 2, 3, 4 de la subcostalis dos ó tres manchitas; una serie de grandes manchas que empieza en el ápice del ala y acaba en el medio del margen posterior; cuatro manchitas á cierta distancia del margen exterior que empiezan debajo de la segunda radialis y terminan en el ángulo anal; en algunos ejemplares una mancha en la célula en frente del tercer ramo de la mediana; todos son de formas más ó menos regulares excepto la mancha entre el quinto ramo de la subcostalis y la primera radialis, ésta es muy ancha y consiste en dos gruesas media lunas cuyos cuernos inferiores siempre están unidos por una barra transversal; muy rasar veces la media luna interior es rudimentaria. L. S. p. Negras con una ancha faja amarilla un poco distante de la base, su margen exterior pasa más ó menos por el medio de la célula, á cierta distancia del

margen exterior una serie de siete manchas amarillas; en el ángulo anal una mancha semilunar roja y un poco más arriba otra igual azul, una ó la otra, raras veces ambas pueden ser reducidas, rarísimas veces hasta faltar; la cauda es larga y en el medio con una grande mancha amarilla. L. I. a. El negro muy reducido, todas las manchas amarillas muy grandes, también la base del ala amarilla, la célula con cinco estrías longitudinales, en parte confluentes, llegando á veces á llenar toda la célula. L. I. p. amarillas en el medio con una muy variable faja transversal que se compone de media lunas azules, negras y muchas veces rojas mezcladas; el ápice de la célula es negro con un poco de rojo y amarillo; la margen exterior es negra, las escotaduras amarillas, la cauda y las manchas en el ángulo anal como en el L. S.

El cuerpo mide 35 milímetros, el ala a. 65-70, expans. al. 125-140 milímetros.

La hembra es de colores parecidos, pero mucho más grande.

La larva vive sobre Piperáceas y en naranjos, limones y otras especies del género *Citrus;* una vez criamos un ejemplar que vivía sobre un arbusto aislado indígena de la familia *Leguminosae.*

La mariposa es muy común en la arena húmeda de los ríos y arroyos y visita las flores de muchas plantas, llega á los jardines á las Zinias y otras compuestas, Verbenáceas, Labiadas, etc.

Esta subespecie del *Pap. thoas* L. es muy común en el norte de la República Argentina, en el Paraguay y el Brasil. Las demás subespecies encuéntranse en las varias partes del continente sudamericano, una de ellas es común en la provincia de Buenos Aires y llega hasta Mendoza; es el

11 *a.* **Papilio thoas thoantiades** Burm.

Mucho más pequeño que la subespecie precedente; además se notan las siguientes diferencias tanto en el L. S. como en el L. I. : el amarillo es mucho menos desarrollado; en consecuencia los intervalos entre las manchas son más grandes y vuelven á separar en el L. I. un cierto número de áreas amarillas que en la forma *brasiliensis* son confluentes, de manera que el dibujo resulta muy marcado. Ciertamente hay ejemplares en las regiones intermedias, Corrientes, Santa Fe y el norte de Entre Ríos, que son bien difíciles á atribuirse á una de las dos subespecies; todas estas formas dudosas pueden ser consi-

deradas y denominadas *thoantiades* trans. porque nos consta que tienen casi siempre más caracteres de esta subespecie que de la *brasiliensis* la cual, según nuestro conocimiento, existe solo en Misiones y Corrientes en ejemplares típicos.

12. **Papilio lycophron** Hb.

Macho. Cabeza negra, entre los ojos con vello largo, los palpos son amarillos; entre las antenas hay dos estrías paralelas amarillas; detrás de las antenas dos pares de puntos amarillos; las antenas son negras, la margen posterior de los ojos amarilla. Todo el lado ventral del tórax y del abdomen es amarillo, el dorso del tórax es negro, sólo los lados del protórax con una estría longitudinal amarilla; en el abdomen es la zona dorsal también negra pero estrecha. Alas: L. S. a. Amarillas con partes negras: toda la célula con excepción de una mancha amarilla enfrente del ramo tercero de la mediana, la base del ala, la zona comprendida entre la margen anterior del ala y la subcostalis hasta un poco después del origen de su ramo segundo, una mancha entre el ramo cuarto de la subcostalis y la margen anterior del ala y toda la margen exterior del ala ensanchándose la zona negra gradualmente hacia abajo; además son todas las venas que cruzan la zona amarilla negras. L. S. p. Amarillas con una mancha á la base negra; la mitad exterior del ala, desde el ápice de la célula, es negra con una mancha amarilla entre cada dos venas, cada una de estas manchas tiene en el lado exterior dos prominencias, una al lado de cada vena; las escotaduras del margen exterior del ala son todas ó en parte amarillas; en el ángulo posterior del ala, entre el primer ramo de la mediana y la submediana una mancha roja acompañada hacia arriba por algunas escamas azules. L. I. a. amarillas; las partes negras del L. S. traslucen indistintamente; en la célula las escamas amarillas forman cinco estrías longitudinales; en la zona obscura de la margen exterior del ala hay una mancha semilunar amarilla entre cada dos venas. L. I. p. amarillas; una serie de siete manchas semilunares rojas orna en una curva la mitad apical del ala; generalmente cada una de estas manchas está orlada interior y exteriormente de negro y exteriormente con manchas azul claras; pero la intensidad y la extensión de las manchas rojas y azules con sus orlas negras varía de ejemplar á ejemplar, sola la última entre el primer ramo

de la mediana y la submediana es constante y sus colores se siguen generalmente de este modo empezando del lado interior: rojo, negro, azul, negro, rojo, negro, amarillo; las manchas bifurcadas descriptas del L. S. son aquí de mayor extensión y las partes obscuras mucho más pálidas é indistintas que en el L. S.

El cuerpo mide 23-27 milímetros; ala 41-52 exp. alar. 77-92 milímetros.

(Hay ejemplares en los cuales en la margen exterior del ala a. L. S. las manchitas amarillas del L. I. aparecen.)

La hembra no se parece mucho al macho; suele existir una forma negra y otra más amarilla. La negra es la más común, tiene el nombre

forma **pirithous** Boisd.

La cabeza como la del macho en el tórax faltan las amarillas estrías laterales ó son reducidas; el abdomen es en su mayor parte negro. Las alas son negras, pero la intensidad del negro varía considerablemente; la célula del ala a. y el ala p. son siempre más obscuras que el resto del ala a. Cerca del margen exterior de ésta hay una serie de 7 á 8 manchas amarillas aumentando en tamaño hacia atrás, en el ala p. continúan las manchas amarillas que acá toman la forma de una V. El L. I. de las alas p. tiene entre el medio y las recién mencionadas manchas amarillas una serie de generalmente siete manchas rojas, que todas ó parte de ellas reaparecen en el L. S. El ángulo anal tiene una pequeña mancha roja y azul. Las escotaduras de todas las alas nos amarillas.

La otra, forma *Oebalus* Boisd. es mucho más rara; su color principal es un feo gris amarillo; los dibujos parecidos á la otra forma y generalmente más marcado.

La larva vive sobre naranjos, limones y otras especies de *Citrus*. La mariposa es muy común en las proximidades de los ríos y arroyos donde se posa en bandadas sobre la arena húmeda. Las hembras vuelan ligero, pero cuando ponen sus huevos en las hojas de los naranjos pierden su timidez natural y se las puede cazar fácilmente.

La especie es común en Argentina, Paraguay y Brasil; otras subespecies de la misma llegan hasta México.

13. **Papilio androgeus laodocus** Fabr.

Macho. Cabeza negra; los palpos y el margen posterior de los ojos amarillos; detrás de las antenas dos pares de puntos amarillos, dos líneas longitudinales paralelas amarillas entre los ojos; las antenas son negras, también la lengua. El tórax es negro en su lado dorsal con líneas paralelas amarillas más ó menos distintas; aun en los casos que estas líneas desaparecen por completo quedan señaladas por dos manchas en el pronoto; el lado ventral es cubierto con vello amarillo; las piernas son negras y en parte cubiertas de escamas amarillo claras. El abdomen es amarillo con una ancha línea longitudinal sobre el dorso. Alas: L. S. a. Negras, con una ancha faja amarilla y unas manchas y estrías del mismo color; estas últimas pueden en parte ó totalmente desaparecer; pero generalmente existen los siguientes: una estría de escamas amarillas acompaña la costalis en toda su extensión; tres ó cuatro otras paralelas á la subcostalis están en la célula; dentro de la célula cerca de su ápice y entre los ramos 3 y 2 de la mediana hay dos manchas amarillas que muchas veces se confunden en una sola; otra pequeña mancha amarilla hay en el ángulo entre los ramos 3 y 4 de la subcostalis (ésta mancha falta raras veces); una larga mancha entre los ramos 4 y 5 de la subcostalis forma el principio de la faja, ésta es aun interrumpida por los dos negros ramos de la radialis y frecuentemente por el tercer ramo de la mediana que la atraviesan; los ramos 1 y 2 de la mediana y la submediana conservan generalmente su color negro sólo en la parte exterior, pocas veces las escamas amarillas de la faja no llegan á cubrirlas. L. S. p. La base es negra, este color acompaña á la costalis hasta que se acerque al lado anterior del ala; todo el medio del ala, pasando un poco la célula es amarilla; el resto es negro con variados dibujos que en casos extremos pueden desaparecer casi completamente; estos dibujos son: una serie de cinco manchas semilunares amarillas dirigidas hacia afuera entre la subcostalis y el primer ramo de la mediana; estascinco manchas pueden ser dobles, en este caso hay detrás de cada una otra generalmente más ancha pero más apagada, reducida muchas veces á unas pocas escamas; una mancha amarilla entre la costalis y la subcostalis; una mancha roja entre el primer ramo de la mediana y la submediana; arriba de esta última otra mancha azul, igualmente entre el

primer ramo de la mediana y la submediana; las escotaduras son en el medio amarillas. L. I. a. el dibujo se parece al L. S. pero predomina el color amarillo y las partes negras son más opacas y no se parecen tanto á terciopelo como el L. S.; las líneas amarillas sólo indicadas por algunas escamas á lo largo de la costalis y dentro de la célula del L. S. son aquí bien marcadas y distintas; también existe una línea amarilla más ó menos ancha que acompaña la margen exterior del ala y que nunca está en el L. S.; el color amarillo de toda el ala es igualmente menos vivo. L. I. p. también el color amarillo de mayor extensión, la base sin negro, en el último tercio del ala entre cada dos venas manchas semilunares de varios colores que se siguen unas á las otras en este modo, además variable: Negras, rojas, negras, azules, negras, amarillas y negras, formando estas últimas la margen exterior del ala; las escotaduras amarillas.

El cuerpo mide 30 milímetros; el ala a.60-64; exp. alar. 105-110 milímetros.

La hembra tiene un aspecto muy diferente. El abdomen es negro, con una estría longitudinal amarilla en cada lado. Alas: L. S. a. Negras, una grande mancha color de crema en el tercio apical de la célula, dos otras del mismo color entre la segunda radialis y el segundo ramo de la mediana, en raros casos el color crema toma aún mayores extensiones; las escotaduras marginales con pestañas de escamas blancas. L. S. p. negras con dos series de manchas azules desde la subcostalis hasta la margen interior; entre la costalis y la subcostalis una mancha transversal blanca, en el ángulo anal una pequeña mancha roja, las escotaduras con pestañas de escamas blancas. L. I. a. igual al L. S. el color crema ocupa un poco más lugar, unas líneas blancas paralelas al margen exterior. L. I. p. con tres distintas hileras de manchas paralelas al margen exterior; la interna roja, la intermediana azulada y la externa amarillenta; además escamas azuladas sembradas por muchas partes del ala.

La larva se parece á la de la especie precedente y vive sobre las mismas plantas que ella; también la mariposa frecuenta los mismos sitios como *Pap. lycophron,* la hembra entra en los jardines y visita las flores de las Zinias.

Esta subespecie es abundante en las Misiones, además se la conoce del Paraguay y del Brasil; la forma típica el *Pap. androgeus* Cr. es poco diferente y vive más al norte; una otra subespecie vive en las Antillas y México. De la forma típica se conoce aún otra forma de hembra, la cual de nuestra subespecie no ha sido observada.

14. **Papilio anchisiades capys** Hbn.

Macho: cabeza negra, la punta de los palpos blanca; dos rayas longitudinales paralelas entre los ojos blancas, pero semiocultos bajo los largos pelos negros que cubren toda la cabeza, las antenas son negras; sobre el vértice dos pequeñas manchas naranjadas; la margen posterior de los ojos blanca. El tórax es negro con dos pares de manchas naranjadas en el cuello de la faz dorsal; el lado ventral tiene en cada lado cinco conspicuas manchas naranjadas y cerca de la base de cada ala hay un manchón de pelos amarillentos ó naranjados; las cinco manchas tienen la siguiente posición: al lado exterior del origen de cada pierna una, y las otras dos á la margen posterior del tórax; las piernas son negras, sus fémora con rayas de escamas blancas. El abdomen es negro, á su base un par de manchas naranjadas dorsal y otro par ventral. Alas: L. S. a. negras, la mitad basal mucho más obscura y aterciopelada que la mitad apical; pocas escamas blancas de variable extensión en la mitad apical; generalmente ocupan el ápice de la célula y el espacio ocupado por la costalis y los primeros tres ramos de la subcostalis; otras muy pocas están entre los ramos de la mediana y submediana. L. S. p. negras, aterciopeladas con manchas rojas tornasoladas de muy variable extensión y otras pequeñas manchas blancas; de éstas tiene la única entera, cerca del ápice de la costalis, casi siempre unas escamas rojas entremezcladas; las demás, muchas veces reducidas á pocas escamas solas, ocupan las escotaduras del margen exterior del ala; las manchas rojas están dispuestas en dos hileras, pero por lo menos dos pares son generalmente confluentes formando cada par una sola larga mancha, entre los ramos 1-2 y 2-3 de la mediana respectivamente; entre la radialis posterior y el tercer ramo de la mediana las dos manchas rojas son generalmente separadas; entre las dos radiales existe sólo la interior, si no ha desaparecido, en cambio suele existir la exterior de las entre la subcostalis y la radialis anterior, pero todas ellas no son constantes; tampoco las dos que generalmente existen entre el primer ramo de la mediana y la submediana. L. I. a. negras con una zona blanca de variable extensión ocupando los mismos sitios que las escamas blancas del L. S. pero la extensión es en todos casos más grande en el L. I., también es más obscura la parte basal que la apical. L. I. p. negras con una doble serie de manchas rojas de las cuales algunas ó

todas de la serie exterior se vuelven en parte, ó más raro del todo, blancas; algunas de la serie exterior tienen tendencia de desaparecer, primeramente la entre las radiales; sólo por excepción entran algunas escamas rojas en la célula, la línea interior de las manchas confina muchas veces con ella; una pequeña mancha naranjada puede aparecer en el ángulo anal.

El cuerpo mide 25-30 milímetros; el ala a. 50-52; exp. alar. 80-85 milímetros.

La hembra es muy parecida.

La larva vive sobre naranjos, limones y otras especies de *Citrus;* se la encuentra muchas veces por centenares juntos. La mariposa es común y vive como las precedentes. La forma típica *P. anchisiades* Esp. vive en Colombia y Amazonia. Nuestra subespecie en el norte de la República, en el Paraguay, Brasil y el este de Bolivia.

15. **Papilio hectorides** Esp.

Macho: el cuerpo más ó menos como el de *P. lycophron* pero más pequeño, los pelos de la cabeza todos con puntas negras. Alas: L. S. a. negras con una faja amarillenta desde cerca del ápice hasta el medio de la margen posterior; al principio las venas que cruzan esta faja son negras, pero desde la mediana quedan también amarillentas. L. S. p. negras; la faja amarillenta de las alas a. continúa hasta la margen interior ensanchándose poco á poco; cinco ó seis manchas amarillentas en forma de una V acompañan la margen exterior; cuatro manchitas rojas rodean á cierta distancia el ápice de la célula entre la primera radialis y el primer ramo de la mediana; en el ángulo anal otra manchita roja, raras veces dos; la cauda es larga y negra. L. I. a. los mismos dibujos amarillentos como en el L. S., además cinco estrías longitudinales en la célula y una estría continua cerca de la margen exterior; también en las demás partes negras muchas escamas amarillas entremezcladas. L. I. p. el amarillo avanza considerablemente hacia la base del ala dejando apenas vestigios del negro; el ápice de la célula rodeado por seis manchas rojas entre la subcostalis y la margen interior; á estas manchas rojas siguen cinco manchas amarillas entre la subcostalis y el primer ramo de la mediana; á éstas siguen las seis manchas amarillentas submarginales como en el L. S.

El cuerpo mide 23 milímetros; el ala a. 40; exp. alar. 70 milímetros.

De la hembra existen tres formas; la forma típica tiene el cuerpo negro, con tres líneas oblicuas amarillas en los lados del tórax y una línea longitudinal amarilla en cada lado del abdomen. Alas L. S. a. negras con una estrecha faja blanca un poco amarillenta desde el margen anterior al posterior que pasa cerca del ápice de la célula y va paralelamente al margen exterior. L. S. p. negras con una ancha faja blanca entre la costalis y el segundo ramo de la mediana; el ápice de la célula forma parte de esta faja; diez á doce manchas rojas son distribuídas de manera que forman juntas un gran 6, á saber : siete están cerca del margen exterior á una entre dos venas desde la costalis hasta la submediana; una en el ángulo anal y tres ó cuatro desde el ápice de la faja blanca hasta la submediana. La cauda es negra. L. I. a. como el L. S., la faja un poco más ancha; una segunda faja casi lineal cerca del margen exterior, en algunos ejemplares muy reducida ó falta por completo. L. I. p. como el L. S. y muchas veces con indistintas manchas azules entre las dos series de manchas rojas.

En la forma *catamelas* Rothsch. y Jord. falta la faja en las alas a. ó es rudimentaria, en las alas p. existen todos los dibujos de la forma típica.

En la forma *melania* Oberth. falta la faja tanto en las alas a. como en las p. ó es rudimentaria en ambas.

La forma típica es la más común; la forma *melania* ya es rara, mientras que *catamelas* es rarísima.

« La larva vive sobre *Citrus* y *Piperaceas,* descansan en número juntas sobre la faz de las hojas », en color se parecen á excrementos de pájaros. La mariposa visita en ambos sexos las flores de Zinias y otras, los machos se encuentran frecuentemente sobre la arena húmeda de los arroyos y de los ríos.

Común en las Misiones, República Argentina, en el Paraguay y en el Brasil.

16. **Papilio lamarchei** Stgr.

Macho : muy parecido á la especie precedente de la cual difiere por la faja amarilla de ambas alas más ancha, principalmente en el ala a. donde las manchas amarillas entre la subcostalis y la segunda radialis alcanzan casi la célula, mientras que estas mismas manchas son muy pequeñas en *P. hectorides;* en el ala p. tiene el *P. lamarchei* las manchas amarillas más grandes y las rojas más reducidas y en menor número que *P. hectorides.*

La hembra no es conocida todavía pero debe de ser negra y parecida á la de la especie precedente.

Se conoce esta especie del norte de la República Argentina y de Bolivia.

17. **Papilio torquatus polybius** Swains.

Macho. Difiere de las dos precedentes principalmente por la faja amarilla del ala a. que no es entera sino anchamente interrumpida en la región de las venas radiales. La hembra es muy diferente: negra, el ala a. con una grande mancha blanca alrededor del origen del segundo ramo de la mediana; el ala p. con varias manchas rojas que ocupan el ápice de la célula, la región de la mediana y algunas veces las regiones vecinas. La cauda es larga y negra en ambos sexos.

« La larva es lustrosa, como barnizada, marmorada con una área irregular del color de excremento de pájaro. »

Se conoce esta especie del Paraguay y de Matto Grosso. La típica *P. torquatus* Cr. es común en el Amazonas, Guayana, Venezuela y el este de Ecuador, Perú y Bolivia.

Otras subespecies llegan hasta México.

18. **Papilio hellanichus** Hew.

Macho. Cabeza negra, los palpos negros con una pequeña mancha blanca; el abdomen lleva en cada lado una serie de pequeñas manchas amarillas. Alas L. S. a. negras con dos hileras de manchas amarillas y una mancha del mismo color en el ápice de la célula; la hilera exterior de generalmente siete manchas, la interior de ocho á nueve manchas aumentando hacia la margen posterior en tamaño, naranjadas ó rojizas al ápice. L. S. p. negras, una hilera de manchas amarillas cerca del margen exterior y una faja de grandes manchas amarillas con el ápice rojizo en el medio del ala; el ápice de la célula forma parte de esa faja y siete manchas distribuídas á una entre la costalis y la submediana. L. I. parecido al L. S. más pálido, el amarillo en mayor extensión. La hembra es completamente parecida. La cauda es rudimentaria en ambos sexos. La larva es desconocida.

La mariposa es común en la provincia de Buenos Aires y en la República Oriental del Uruguay; se la conoce también en los estados vecinos del Brasil.

Otra especie muy parecida existe en el sur del Brasil, y por tanto tal vez puede ser encontrada en la República; es el *P. scamander* Boisd. Difiere de la precedente por no tener mancha amarilla en la célula tanto del ala a. como del p., además las manchas que acompañan el margen exterior del ala suelen ser rojas. La cauda, aunque también rudimentaria es más aguda.

19. **Papilio cleotas** Gray

Una especie grande, ya señalada de la República Oriental del Uruguay, además conocida del sur del Brasil. Es negra con dos fajas compuestas de manchas amarillas en cada ala; la interior empieza en el ala a. en la célula y acaba oblicuamente en el margen posterior del ala; la exterior se compone de ocho á nueve manchas; de las alas p. es la faja interior ancha, compuesta de siete manchas desde la costalis hasta la submediana; la exterior de igual número de manchas pequeñas. La cauda es rudimentaria. La hembra en dos formas: la típica parecida al macho y la forma *adaea* Rothsch. y Jord. con dos hileras de manchitas azules sobre ambos pares de alas.

20. **Papilio microdamas** Burm.

Macho. Cuerpo y alas negras, éstas con una faja de manchas amarillas desde el tercer ramo de la subcostalis del ala a. hasta la margen posterior del ala p., diez en el ala a., siete en el ala p. En el ángulo anal del ala p. una mancha roja. Las escotaduras de todas las alas amarillas. Sin cauda. El L. I. tiene sobre el ala p. cuatro pequeñas manchas rojas, lo demás parecido al L. S.

La larva es desconocida.

La mariposa ha sido encontrada en el norte de la República Argentina, en el Paraguay y en el Brasil.

Á este grupo pertenece también una especie del sur del Brasil que tal vez exista también en alguna parte de la República; es el *P. protodamas* Godt. En colorido bastante parecido al *P. polystictus* Butl. pero fácil á distinguir de éste — aparte de los caracteres morfológicos que le ponen en otra sección — por tres pequeñas manchas rojas en el L. I. p., cerca de la base.

« La larva es negra, con estrías grises, blancas y en parte amari-

llas, el tórax es blanco y amarillo salpicado. El cuerno toracal de la crisálida bastante delgado. »

21. **Papilio asius** Fabr.

Macho. El cuerpo totalmente negro ó con una línea rudimentaria amarilla á los lados del abdomen. Alas L. S. a. negras con una ancha faja verdosa que cruza el ala desde su margen a. al p. en el medio de manera que está en ella incluído el ápice de la célula; su parte más ancha es al margen posterior. L. S. p. negras la faja verdosa del ala a. continua desde la margen a. al primer ramo de la mediana ocupando entre otras las tres cuartas partes apicales de la célula; generalmente siete manchitas verdosas acompañan el margen exterior, á una entre cada dos venas; una mancha roja entre los ramos uno y dos de la mediana cerca de la verdosa; otra mancha roja un poco arriba del ángulo anal y una estría roja á lo largo de la submediana. La cauda es larga y negra. L. I. parecido al L. S., sólo el ala p. tiene cuatro manchas rojas basales y tres del mismo color cerca del ángulo anal. La hembra es parecida pero muy rara.

Vive como la precedente y es conocida por ahora del sur del Brasil y del este del Paraguay; ciertamente se encontrará también en Misiones ó Corrrientes.

22. **Papilio lysithous** Hübn.

Las varias formas de esta especie han sido descriptas como especies antiguamente; ahora ya está comprobada de algunas que pertenecen á una sola. La más común en Misiones es la forma *rurik* Eschsch.

Macho. Todo el cuerpo negro, antenas y patas negras, los pelos de cabeza y tórax negros. Alas L. S. a. negras, una pequeña mancha roja á la base de la célula; una grande mancha blanca ó amarillenta empieza cerca de la base del ramo dos de la mediana y acaba en el margen p. del ala en su tercer cuarto; las venas que cruzan esta mancha son negras. L. S. p. negras con generalmente siete manchas rojas de á una entre dos venas acompañando el margen exterior; las primeras tres son muchas veces indistintas mientras que las cuatro últimas son siempre grandes y con dos puntas dirigidas hacia el margen; la

cauda es delgada y negra. L. I. a. Además de los dibujos del L. S. otra mancha roja á la base de la costalis. L. I. p. Todas las siete manchas rojas son siempre distintas, además hay una estría roja á lo largo de la submediana, una mancha roja en la base de la célula y otra á la base de la costalis. Las escotaduras con pestañas amarillentas. La hembra tiene los mismos colores.

La forma *typica* difiere por tener en el ala p. una mancha blanca que ocupa la mitad apical de la célula y las partes contiguas. En el ala a. la mancha blanca es más angosta y de extensión variable, lo que cambia en algo el aspecto en los extremos, que por tanto llevan los nombres de ab. *brevifasciatus* Weym. cuando no pasa la mediana y ab. *extendatus* Weym. cuando cruza todo el ala a.

La forma *pomponius* Hopff. no tiene manchas blancas ni en el ala a. ni en el p. ó la del ala a. es muy rudimentaria.

La larva es negra con estrías longitudinales amarillas y una mancha grande amarillenta sobre el lomo; vive en los Araticú (Anona); la crisálida es verde con estría lateral amarilla.

La mariposa es poco común; se la encuentra sobre la arena húmeda de los arroyos y ríos; su distribución geográfica es el norte de la República Argentina, Paraguay y el Brasil.

23. **Papilion bellerophon** Dalm.

Macho. Alas amarillentas hialinas, la a. con la margen exterior negra, una faja oblicua negra sube del ángulo anal hacia el ápice de la célula desde el cual se divide en dos ramos, el interior sigue las venas discocelulares, el exterior va paralelo al margen exterior del ala; ambos terminan en el margen a.; otra faja negra cruza la célula transversalmente en el medio y acaba en el ángulo formado por los ramos 1 y 2 de la mediana. Ala p. con la margen exterior negro excepto las escotaduras que son amarillentas, una angosta faja transversal negra cruza el ala pasando por el ápice de la célula y termina en el ángulo anal encerrando una grande mancha roja. La cauda es larga, aguda, negra con los lados amarillentos; las escotaduras próximas á la cauda están acompañadas cada una por una mancha azul, semilunar, orlada en los dos lados de negro y seguida hacia adentro de media lunas amarillentas y negras alternativamente. La hembra es parecida.

Esta especie es distinguida por carecer del primer ramo de la subcostalis en el ala a.

Es conocida del sur del Brasil y es fácil que se encuentre también en Misiones.

24. **Papilio stenodesmus** Rothsch y Jord.

Macho. Toda la cabeza densamente cubierta de pelos blancos, sólo los del medio de la frente y del vértice negruscos; los palpos son extraordinariamente pequeños y blancos. El tórax y el abdomen son blancos con tres zonas longitudinales negras : una en el medio del dorso y una en cada lado que pasa debajo de las alas y termina al alcanzar la base de las válvulas anales del abdomen. Las patas son verdosas y cubiertas de pequeños pelos blancos. Las antenas son negras. Alas : L. S. a. casi transparentes, la parte entre la mediana y el margen posterior blanca; en el margen anterior tienen siete fajas longitudinales negras su origen; á empezar de la base del ala, las primeras dos cruzan la célula y alcanzan ó pasan la submediana, la tercera cruza la célula pero no la pasa, la cuarta es reducida á una mancha triangular que no ó apenas entra con su punta en la célula, la quinta coincide con la terminación de la célula, la sexta cruza la bifurcación de los ramos 4 y 5 de la subcostalis y termina en el ángulo anal, la última forma el margen exterior del ala. L. S. p. Blancas, el margen exterior estrechamente negro, un poco más adentro una faja negra desde la margen anterior hasta la mediana; la cauda es larguísima, su lado exterior en mayor parte negro, su lado interior blanco; dos ó tres media lunas de escamas azules adornan las escotaduras cerca de la cauda y son generalmente flanqueadas de negro; á ellas sigue una pequeña área amarillenta, dividida por líneas negras y separada de la parte blanca del ala por manchas irregulares negras; en el ángulo anal una mancha carmesí orlada interior y exteriormente de negro, el pliego anal con larguísimos pelos negros. L. I. a. no difiere en nada del lado superior sólo las venas verdosas son un poco más evidentes. L. I. p. El dibujo del L. S. reaparece con excepción de la mancha carmesí en el angulo anal; su lugar ocupa una manchita azul, seguida por otra blanca y orlada hacia arriba de una fina línea carmesí, cuya extensión es del margen interior hasta el segundo ramo de la mediana; la faja submarginal alcanza este mismo punto, además hay dos fajas negras convergentes hacia el ángulo anal, la interior cruza la célula cerca de la base y acompaña el primer ramo de la mediana, la exterior cruza la célula cerca de su ápice y está orlada exteriormente en toda su extensión con una línea carmesí.

El cuerpo mide 25 milímetros; el ala a. 40; exp. alar. 80 milímetros.

La hembra es parecida pero muy rara.

La larva es verde con manchas y fajas transversales negras; éstas pueden ser reducidas ó faltar completamente. La crisálida tiene un largo cuerno toracal. La mariposa es muy común en la primavera y puede ser encontrada en bandadas sobre arena húmeda; raras veces se la ve visitar flores de la familia *Compositae.*

Su patria es el norte de la república, especialmente Misiones, el Paraguay y el sur del Brasil.

25. **Papilio telesilaus** Feld.

Muy parecido á la especie precedente, el cuerpo y el color de las alas más amarillentas; las antenas pardo amarillentas; las fajas negras de las alas generalmente más anchas.

Del Paraguay y sur del Brasil hasta Columbia.

Todas las especies de este grupo son muy difíciles á distinguir en caso de duda es necesario comparar los órganos genitales de los machos. Sin embargo creemos que las diferencias indicadas bastan para poder reconocer las especies argentinas.

26. **Papilio agesilaus autosilaus** Bates

Se distingue de la especie precedente por las fajas transversales de la célula del ala a. de las cuales ninguna es reducida á una manchita triangular; además la línea roja transversal del L. I. p. es orlada *exteriormente* de negro.

Norte del Paraguay, Brasil hasta Guayana, este de Bolivia hasta Ecuador. La forma típica *Pap. agesilaus* Guér. vive en Columbia y Venezuela.

27. **Papilio protesilaus nigricornis** Stgr.

Las fajas del ala a. como la especie precedente ó aun más fuertes, pero la línea roja del L. I. p. orlada *interiormente* de negro.

Este del Paraguay y Brasil. La forma típica *Pap. protesilaus* L. es del norte del Brasil y del este de Bolivia, Perú y Ecuador; otras subespecies viven en Centro América.

28. **Papilio helios** Rothsch. y Jord.

El ala a. como *Pap. stenodemus* pero la faja negra submarginal del ala p. más ancha y en línea recta hasta el primer ramo de la mediana.

Brasil, del estado Paraná.

29. **Papilio orthosilaus** Weym.

Esta especie muy rara difiere ya considerablemente de las demás: el ala a. con sólo seis fajas transversales, la p. con una faja de manchitas negras en el medio del L. S., el margen exterior anchamente negro, la mancha roja del ángulo anal muy grande. Los pocos ejemplares conocidos provienen del Paraguay y del estado de Goyaz, Brasil.

30. **Papilio thyastes** Drury

Macho. El cuerpo es negro con estrías laterales amarillas; alas: L. S. a. Amarillas, con la margen exterior anchamente negra, tres grandes manchas negras tienen su origen en el margen anterior, la primera triangular alcanza la segunda radialis, la segunda acompaña los discocelulares, la tercera irregular cruza la célula; toda la mitad basal de la célula negra, muchas veces pasa el negro la mediana. L. S. p. Amarillas, con una ancha zona negra en el margen exterior, una serie de manchitas amarillas en esta zona paralela al margen, las escotaduras cerca de la cauda con pequeñas media lunas azules; la cauda larga, negra con punta amarilla, en el ángulo anal una mancha roja. L. I. parecido, el ala p. además con una faja pardo rojo paralela al margen exterior.

Especie conocida del sur del Brasil que tal vez exista también en Argentina.

31. **Papilio dolicaon deicoon** Feld.

Macho. Cabeza y tórax negros con puntos blancos; abdomen blanco con una estría dorsal negra. Alas blancas, las a. con el margen exterior, una mancha en el medio de la célula, toda el ápice del ala y su margen exterior negros; cerca del ápice de la célula dos ó tres grandes manchas blancas; las posteriores son blancas con casi la mitad exterior negra y con muchas manchitas blancas cerca del margen. La cauda es delgada, negra con su ápice amarillo. En el L. I. tienen las alas p. una faja angulosa negra en el medio. La hembra es parecida, el color negro de las alas más reducido.

Especie del sur del Brasil y del Paraguay.

32. **Euryades corethrus** Boisd.

Macho. El cuerpo es negro la frente y los palpos son blancos con algunos largos pelos negros; detrás de los ojos una mancha blanca; las antenas son negras. El tórax con una larga mancha roja en cada lado del pro y mesotórax, otra mancha roja debajo del ala posterior, el resto del tórax vestido con largos pelos negros. El abdomen con manchas rojas en la haz ventral de los primeros segmentos, los siguientes con manchitas amarillentas á los lados, los válvulos anales rodeados por una línea roja. Alas: L. S. a. negras y semitransparentes con una hilera de grandes manchas amarillentas transparentes desde el tercer ramo de la subcostalis hasta el borde posterior del ala, nueve á diez manchitas blancas en las escotaduras del margen exterior; la célula queda completamente negra. L. S. p. amarillentas con la nervadura negra; negros son también: el pliego anal, la base del ala y dos fajas encurvadas: la interior rodea á cierta distancia el ápice de la célula y contiene seis pequeñas manchas rojas entre la costalis y el primer ramo de la mediana y una grande mancha roja en el ángulo anal, la exterior ocupa el margen del ala y contiene cinco manchas rosado amarillentas entre la subcostalis y el primer ramo de la mediana. L. I. a. parecido al L. S., las manchas amarillentas ocupan casi todo el ala con excepción de la célula que apenas tiene algunas escamas amarillas en su ángulo superior apical. L. I. p. Amarillenta con la nervadura negra, una ancha faja transversal cruza

el ala á cierta distancia de su base; los demás dibujos como los del L. S. las manchas rojas de ambas hileras más distintas.

Long. 25 milímetros ala a. 45; exp. alar. 82 milímetros.

Hembra. El color de ambos pares de alas un pardo transparente. Los dibujos son los mismos como los del macho sólo más apagados é indistintos. Las manchas rojas del ala posterior del macho se vuelven amarillentas en la hembra y la faja semicircular negra es apenas indicada.

La especie habita una gran parte de la República Argentina, principalmente en la proximidad del río Paraná. La tenemos también del Paraguay y debe existir también en las partes limítrofes del Brasil.

Uno de nuestros ejemplares fué cazado en las flores de *Vernonia* sp., Fam. Compositae en Tacurú-pucú (Paraguay).

33. **Euryades duponcheli** Luc.

Macho. El cuerpo muy parecido al de la especie precedente. Alas: L. S. a. Negras, con una faja de manchas amarillas desde el tercer ramo de la subcostalis hasta el borde posterior del ala; el margen exterior con manchitas amarillentas en las escotaduras. L. S. p. Negras, una ancha faja amarillenta cruza el ala ocupando las dos terceras partes apicales de la célula y las zonas contiguas. Dos hileras semicirculares de manchas rodean á cierta distancia el ápice de la célula: la interior se compone de siete manchas de tamaño regular, la exterior submarginal de cinco manchas pequeñas; las escotaduras del margen exterior amarillentas, la cauda es delgada y negra. L. I. en general con el mismo colorido, sólo más apagado y la extensión del amarillo mayor.

Hembra. El ala anterior uniformemente pardo obscuro con dos manchas amarillas cerca del ápice entre el tercero y el quinto ramo de la subcostalis, el margen exterior con pequeñas manchitas amarillentas. El ala posterior algo más clara que la anterior, por lo menos en su mitad basal, con dos hileras de manchas rojas como el macho; las escotaduras del margen exterior amarillentas; la cauda más corta pero más ancha que la del macho. El L. I. no difiere sino por sus colores más pálidos.

La mariposa habita la región desde Buenos Aires hasta el norte de la República. La conocemos también de Asunción del Paraguay (Coll. Bertoni).

ÍNDICE GENERAL

DE LAS

MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO SEXAGÉSIMO SÉPTIMO

Nuevo método de dosaje volumétrico del cobre, por el doctor JUAN A. SÁNCHEZ. 5
El aire líquido y las propiedades de los cuerpos á bajas temperaturas, por el doctor HORACIO DAMIANOVICH 49
Algunas consideraciones acerca de la naturaleza coloidal de la imagen latente, por el doctor LUIS GUGLIALMELLI 97
Riego con bombas eléctricas, por EMILIO GUARINI 112
El impuesto progresivo sobre la propiedad y la renta como base del sistema tributario, por el doctor NICANOR SARMIENTO 134
Memoria anual del presidente de la Sociedad Científica Argentina 145
Estudio de una propiedad bioquímica de la plata coloidal, por el doctor FEDERICO W. GÁNDARA 165
Proyecto de laboratorio de biología acuática y acuario en Mar del Plata, por el ingeniero ENRIQUE MARCÓ DEL PONT y el arquitecto RAÚL G. PASMAN 197
Constantes físicas y químicas del aceite de madera de la China, por el doctor MARTINIANO M. LEGUIZAMÓN 206
Hymenoptera nova, por el doctor C. SCHROTTKY 209
Misiones, por el explorador MAX NEUMAYER 229
Las mariposas argentinas, por el doctor C. SCHROTTKY 249

VARIEDADES

Exposición internacional de ferrocarriles y transportes terrestres, en Buenos Aires 13
Proyecto de reforma del calendario 31
Museo pedagógico de la provincia de Buenos Aires 90
Reminiscencias del IVº Congreso Científico, 1º Panamericano 129

NECROLOGÍA

Ingeniero Francisco Lavalle por el ingeniero S. E. BARABINO 138
Ingeniero Ricardo J. Huergo, por el ingeniero S. E. BARABINO 163

BIBLIOGRAFÍA

POR EL INJENIERO S. E. BARABINO

Casa editorial Fratelli Fandesio y Cª. Turín..... 37
Hydraulique fluviale, par L. Fargue..... 37
La photographie au charbon, par G. A. Lieber..... 39
Les planètes et leur origine, par Ch. André..... 39
La télégraphie sans fil et les applications pratiques des ondes électriques, par Albert Turpain..... 40
Exercices et leçons d'analyse, par R. D'Adhémar..... 40
Annuaire du bureau des longitudes pour 1909..... 41
Les oscillations électromagnetiques et la télégraphie sans fil, par le docteur J. Zenneck..... 41
Cours de ponts métalliques par l'ingenieur Jean Résal..... 42
La machine locomotive, par l'ingenieur Edouard Sauvage..... 43
Éléments de résistance des matériaux appliquée au beton armé, par l'ingenieur R. Séguéla..... 43
Méthodes techniques d'essais, par l'ingenieur Julius Brand..... 43
Elasticité et résistance des matériaux, par Louis Webe..... 44
Machines dynamo-électriques, par Silvanus P. Thompson..... 44
Étude sur l'aviation par l'ingenieur Maurice de Cantelou..... 45
Manuel d'électrotechnique, par l'ingenieur Adolfo Thomaelen..... 45
Manuel du chimiste métallurgique, par l'ingenieur H. Nissenson et le docteur W. Pohl..... 45
L'année électrique (1908), par le docteur Fouveau de Courmelles..... 46
Récréations mathématiques, par W. Rouse-Ball (2e partie)..... 46
Traité complet d'analyse chimique appliquée aux essais industriels, par les professeurs J. Post et B. Neumann..... 46
Traité de mathématiques générales, par E. Fabry..... 47
La observación solar, por el P. Mariano Balcells..... 48
Certain monds of Arkansas and of Mississipi, by Clarence B. Moore..... 48
Espèces et variétés, leur naissance par mutation, par Hugo de Vries (por el Dr A. Gallardo)..... 95
Histoire du développement de la chimie, depuis Lavoisier jusqu'à nos jours, par le professeur A. Landenburg..... 96
La technique moderne (revue)..... 96
Cristallographie, par le professeur Fred. Wallerant..... 141
Guide pratique du chimiste métallurgique et de l'essayeur, par L. Campredon... 141
Manuel pratique de la fabrication du caoutchouc et des produits qui en dérivent, par A. Heil et le docteur W. Esch..... 142
Traité d'analyse des huiles minérales et des matières grasses, par le docteur D. Holde..... 142
Hydraulique générale, par A. Boulanger..... 142

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Juan J. J. Kyle. — Ing. Luis A. Huergo (padre). — Dr. Florentino Ameghino. — Ing. J. Mendizábal Tamborrel. — Dr. Estanislao S. Zeballos — Dr. Cesar Lombroso — Dr. Enrique Ferri

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Aguilar, Rafael	Mexico.
Arechavaleta, José	Montevideo.
Arteaga Rodolfo de	Montevideo.
Ave-Lallemant, German	Mendoza.
Ballvé, Horacio	I. de Año N
Bodenbender, Guillermo	Córdoba.
Bolivar, Ignacio	Madrid.
Carvalho José Cárlos	Rio Janeiro.
Corti, José S	Mendoza.
Corthell, Elmer L	New York
Delage, Yves	Paris.
Guignard, Leon	Paris.
Guimarães, Rodolfo	Elba (Portug)
Kinart, Fernando	Amberes.
Lafone Quevedo, Samuel A	La Plata.
Lillo, Miguel	Tucuman.
Luiggi, Luis	en Roma
Morandi, Luis	Villa Colon (U.
Moore, Clarence	Filadelfia
Nordenskjiold, Otto	Gothemburgo.
Paterno, Manuel	Palermo (It.)
Patron, Pablo	Lima.
Porter, Carlos E	Valparaíso.
Reid, Walter F	Lóndres.
Scalabrini, Pedro	Corrientes.
Sklodonska, Curie	Paris.
Spegazzini, Carlos	La Plata.
Tobar, Carlos R	Quito.
Uhle, Max	Lima.
Villareal, Federico	Lima.
Von Ihering, Herman	San Paulo (B.

SOCIOS ACTIVOS

Acevedo Ramos, R. de
Adamoli, Pedro A.
Adamoli, Santos S.
Adano, Manuel.
Aguirre, Eduardo.
Aguirre, Pedro.
Albarracin, Alberto J
Alberdi, Francisco.
Albert, Francisco.
Aldunate, Julio C.
Almanza, Felipe G.
Alric, Francisco.
Alvarez, Fernando.
Alzaga, Federico.
Amadeo, Tomás
Amoretti, Alejandro.
Anasagasti, Horacio
Ambrosetti, Juan B.
Anello, Antonio.
Angelis, Virgilio de
Arambarri, Alberto.
Arata, Pedro N.
Araya, Agustín.
Artaza, Evaristo.
Artaza, Miguel.
Arigós, Máximo.
Arce, Manuel J.
Arce, Santiago.
Arditi, Horacio.
Arroyo, Franklin.
Astrada Pape, Ismael.
Atarez, Guillermo.
Aubone, Carlos.
Avila Méndez, Delfin.
Avila, Alberto
Ayerza, Rómulo
Aztiria, Ignacio.
Aztis, Julio M.
Babacci, Juan.
Bado, Atilio A.
Bade, Fritz.
Bachmann, Alois.
Baldi, Jacinto.
Barabino, Santiago E.
Barbará, Nicolás.
Barilari, Mariano S.
Barzi, Federico.
Battilana, Pedro.
Baudrix, Manuel C.
Bazan, Pedro.
Bernaola, Víctor J.
Bell, Carlos H.
Belgrano, Meriano R.
Besio Moreno, Nicolás.
Besio Moreno, Baltasar
Biraben, Federico.
Boatti, Ernesto C.
Bolognini, Hector.
Bosch, Benito S.
Bosch, Eliseo P.
Bosch, Aureliano R.
Bonanni, Cayetano.
Bonneu Ibero, Leon M
Bosque y Reyes, F.
Borús, Adriano.
Brané, Eugenio.
Brian, Santiago
Brindani, Medardo
Buschiazzo, Juan A.
Bustamante, José L.
Caimi, Ramon.
Candiani, Emilio
Cálcena Augusto.
Cáceres, Dionisio.
Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, Juan M.
Camus, Nicolás.
Candioti, Marcial R.
Canale, Humberto.
Capelle, Raul.
Cano, Roberto.
Canton, Lorenzo.
Carranza, Marcelo.
Carabelli, J. J. T. G.
Cardoso, Ramón.
Carossino, Jacinto T.
Carvallo, Raul.
Castaño, Carlos.
Castellanos, Cárlos T.
Castro, Vicente.
Carelli, Amadeo.
Carelli, Humberto H.
Castro, Eduardo B.
Claypole, Jorge.
Cerri, César.
Cevallos Socas, C. M.
Cerdeña, Fernando.
Cilley, Luis P.
Civit, Julio Nilo.
Chanourdie, Enrique.
Chapaz, Raul.
Chapiroff, Nicolás de.
Chaudet, Augusto.
Chiappe, Leopoldo J.
Chiocci, Icilio.
Chueca, Tomás A.
Clérice, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cock, Guillermo.
Collet, Carlos.
Contin, Diego T. R.
Compte, Riqué Julio
Coria, Valentin F.
Cornejo, Nolasco F.
Corvalán Manuel S.
Coronel, Policarpo.
Cettini, Arístides.
Courtois, U.
Cremona, Andrés V
Cremona, Víctor.
Cucullú, Carloz.
Cuomo, Miguel.
Curutchet, Luis.
Curutchet, Pedro.
Curutchet, Gabriel.
Damianovich, E. A.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Dates, Germán.
Doello Jurado, Martín.
Dobranich, Jorge W
Dominico, Guillermo
Dominguez, Juan A.
Debenedetti, José.
Dellepiane, Luis J.
Demarchi, Torcuato T. A
Demarchi, Marco.
Demarchi, Alf. (hijo).
Delgado, Fausto.
Douce, Raimundo.
Doyle, Juan.
Duhau, Luis.
Duarte, Jorge N.
Dubois, Alfredo F.
Ducros, Pablo.
Duncan, Cárlos D.
Durrieu, Mauricio.
Durand, José C.
Eppens, Gustavo.
Esteves, Luis. P
Etcheverry, Angel.
Ezcurra, Pedro.
Faverio, Fernando.
Fernández, Alberto J.
Fernández Díaz, A.
Fernández, Pedro A.
Fernández Poblet, A.
Fernández, Daniel.
Ferreyra, Miguel.
Ferrari, Ricardo.
Fynn, Enrique.
Flores, Emilio M.
Flores, Agustina J.
Fornati, Vicente.
Fortt, Pedro P.
Franchini, Carlos L.
Friedel, Alfredo.
Fuschini, José.
Gainza, Alberto de.
Galtero, Alfredo.
Gallardo, Angel.
Gallardo Carlos R.
Gallego, Manuel.
Gallino, Adolfo.
Gándara, Federico W.
Garat, Enrique.
Garay, José de.
García, Carlos A.
García, Jesús M.
Gatti, Julio J.
Gentilini, Pascual.
Geyer, Carlos.
Ghigliazza, Sebastián
Giménez, Angel M.

Giuliani, José.
Girado, José I.
Girado, Francisco J.
Girado, Alejandro.
Girondo, Juan.
Gonzáles, Arturo.
González, Agustín.
González Castaño, R.
González Calderon, A.
Gonzalez, Juan B.
Gonzalez Roura, Tomás
Granero, Miguel.
Gradin, Carlos.
Gregorina, Juan.
Gregorini, Juan A.
Grieben, Arturo.
Groizard, Alfonso.
Guido, Miguel.
Guasco, Carlos.
Guglielmi, Cayetano M.
Gutiérrez, Ricardo J.
Guesalaga, Alejandro.
Hauman, Merek Lucien.
Harrington, Daniel.
Hermitte, Enrique.
Herrera Vega, Rafael.
Herrera Vega, Marcelino
Herrera, Nicolás M.
Herrero, Ducloux E.
Henry. Julio
Hicken, Cristóbal M
Holmberg, Eduardo L.
Hoyo, Arturo.
Huergo, Luis A. (hijo).
Huergo, Eduardo.
Hughes, Miguel.
Iriarte, Juan.
Iribarne, Pedro.
Isbert, Casimiro V
Isnardi, Vicente.
Israel, Alfredo C.
Isurbe, Miguel.
Ivanissevich Ludovico.
Jacobacci, Guido.
Jonas, Godofredo L.
Jonas, Justo B.
Jurado, Ricardo.
Krause, Otto.
Klein, Hermán.
Kreusberg, Jorge.
Labarthe, Julio.
Lagrange, Carlos.
Lehille, Fernando.
Langdon, Juan A.
Laporte Luis B.
Larreguy, José
Larco, Esteban.
Larguía, Carlos.
Lassalle León
Lathan Urtubey, Aug.
Latzina, Eduardo.
Lavarello, Pedro.
Lavergne, Agustín.
Lea Allan B.
Lederer, Osvaldo.
Leguizamón, Martin M
Lepori, Lorenzo.
Leonardis, Leonardo de
Lasage, Julio.
Letiche, Enrique
López, José M.
López, Martín J.
Longobardi, Ernesto.
Lugones, Arturo M.
Lucero, Octavio
Luro, Rufino.
Ludwig, Carlos.
Lutscher, Andres A.
Madrid, Enrique de
Magnin, Jorge.
Magliano, Augusto.
Malbran, Carlos
Maligne Eduardo.
Mallol, Benito J.
Mamberto, Benito.
Maradona, Santiago
Marín, Plácido.
Marreins, Juan.
Marcó del Pont, E.
Marino, Alfredo.
Martínez Pita, Rodolfo
Marti, Ricardo.
Maschwitz, Carlos.
Massini, Cárlos.
Massini, Estevan.
Maupas, Ernesto.
Mattos, Manuel E. de.
Mazza, Aurelio F.
Meoli, Gabriel.
Mercâu Agustín.
Merian, Eduardo.
Mermos, Alberto.
Miguens, Luis.
Mignaqui, Luis P.
Millan, Máximo.
Molina y Vedia, Delfina
Molina y Vedia, Adolfo
Monge Muñoz, Arturo.
Moeller. Eduardo.
Molina, Waldino.
Molina Civit, Juan.
Mon, Josué R.
Morales, Carlos María
Moreno, Francisco P.
Moreno, Jorge
Moreno, Evaristo V
Moreno, Josué F.
Moron, Ventura.
Moron, Teodoro F.
Morteo, Carlos F.
Morteo, Ignacio A.
Mosconi, Enrique
Mugica, Adolfo.
Mussini, José A.
Narbondo, Juan E.
Navarro Viola, Jorge.
Natale, Alfredo.
Newton, Artemio R.
Niebuhr, Adolfo
Nielsen, Juan.
Nyströmer, Carlos
Newbery, Jorge.
Newbery, Ernesto.
Noceti, Domingo
Nogués, Domingo.
Nougues, Luis F.
Novas, Manuel N.
Nouguier, Pablo.
Ocampo, Jorge.
Olivera, Carlos E.
Oliveri, Alfredo.
Orcoyen, Francisco
Orús, José M.
Orús, Antonio (hijo).
Ottanelli, Atilio.
Ortúzar, Alejandro de
Orzábal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo
Otamendi, Alberto.
Otamendi. Juan B.
Otamendi, Gustavo.
Otamendi, Belisario.
Outes, Felix F.
Padilla, José
Padilla, Isaías.
Paita, Pedro J.
Palacio, Emilio.
Palet, Luciano.
Palmarini, Armando.
Parodi, Edmundo.
Pasman, Raúl G.
Pâquet, Carlos.
Parckinson, Pedro P.
Pascual, José L.
Pattó, Gustavo
Pelizza, José.
Pelleschi, Juan.
Perazza, Alfredo.
Pereyra, Emilio.
Pérez, Alberto J.
Pérez, Ernesto.
Petersen, Teodoro H.
Pigazzi, Santiago.
Piana, Juan.
Piaggio Antonio.
Pingel, Juan.
Pisani, Mario.
Pol, Victor de
Ponte, Federico.
Popolizio, Fernando.
Porro de Somenzi F.
Posadas, Carlos
Puente, Guillermo A.
Pueyrredon, Carlos A.
Puiggari, Pio.
Puiggari, Miguel M.
Prins, Arturo.
Quiroga, Atanasio.
Rabinovich, Delfín.
Raffo, Jacinto T.
Ramos Mejía, Ildef. P.
Razenhoffer, Oscar.
Recagorri, Pedro S.
Rebuelto, Emilio.
Rebuelto, Antonio.
Retes, Antonio.
Repetto, Agustín N.
Repetto, Roberto.
Repossini, José.
Reynoso, Higinio
Riccheri, Pablo.
Rivara, Juan
Roasenda, Carlos L.
Roffo, Juan.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Félix.
Romero, Armando
Romero, Julián.
Romero, Antonio.
Rospide, Juan.
Rouge, Marcos.
Rouquette, Augusto.
Rubio, José M.
Rua, José M. de la
Rumi, Tomás J.
Rus Pablo.
Saenz Valiente, Ed.
Saenz, Valiente Anselmo
Sagastume, José M.
Sánchez Díaz, Abel.
Sánchez Juau, A.
Sanglas, Rodolfo.
Sanroman, Iberio.
Santangelo, Rodolfo.
Segovia, Fernando.
Sáuze, Eduardo.
Segovia, Vicente.
Sarmiento, Nicaeor.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José S.
Sarhy, Juan F.
Scala, Augusto.
Schaefer, Guillermo F.
Schickendantz, Emilio.
Schneidewind, Alberto
Seguí, Francisco.
Seeber, Raul E.
Selva, Domingo.
Senat, Gabriel.
Senillosa, Juan A.
Severini, D.
Silva, Angel.
Silveyra, Ricardo.
Simonazzi, Guillermo.
Siri, Juan M.
Sisson, Enrique D.
Solari, Lorenzo.
Soldano, Ferruccio.
Soldati, José
Suárez, Eleodoro.
Spinetto, Silvio
Spinedi, Hermeneg F.
Storni, Segundo.
Tamini Crannuel, L. A.
Taiana, Alberto.
Taiana, Hugo.
Tejada Sorzano, Carlos.
Ticghi, Segundo.
Thedy, Héctor.
Toepecke, Ernesto.
Toledo, Enrique A. de.
Torres Armengol, M.
Torre, Bertucci Pedro.
Torres, Fernando R.
Torrado, Samuel.
Trovati, Francisco.
Traverso, Nicolás.
Ugarte, Trifon.
Uriarte Castro Alfredo.
Uriburo, Arenales
Vallebella, Colón B.
Vaccario, Pedro.
Valenzuela, Moisés
Valentini, Argentino.
Valerga, Oronte A.
Valiente Noailles, Luis
Valle, Pastor del
Valle, Eduardo del
Varela Rufino (hijo)
Velasco, Salvador.
Veyga, Francisdo de.
Vidal, Antonio.
Videla, Baldomero.
Vilanova Sanz, Florenci°
Vinent, José M.
Virasoro, Valeutín.
Vivot, Eduardo.
Volpatti, Eduardo.
Wauters, Carlos.
Wernicke, Roberto.
White, Guillermo
White. Guillermo J.
Zakrzewski, Bernardo.
Zamboni, José J.
Zamudio, Eugenio.

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01357 2748